BANK OF CANADA
BANQUE DU CANADA

Bank of Canada Review

Winter 2007–2008

Special Issue

Recent Research on Inflation Targeting

www.bankofcanada.ca

Members of the Editorial Board

Jack Selody
Chair

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Denis Schuthe
Paul Masson

Maura Brown
Editor

Senior Management

Governor
Mark Carney

Senior Deputy Governor
Paul Jenkins

Deputy Governors
Pierre Duguay
Sheryl Kennedy
David Longworth
John Murray

General Counsel and Corporate Secretary
Marcus L. Jewett, QC

Advisers
Janet Cosier[1]
Ronald M. Parker[2]
George Pickering
Jack Selody

Special Adviser
Paul Masson[3]

Internal Auditor
David Sullivan

Chief Accountant
Sheila Vokey

1. Also Chair of the Board of Directors of the Canadian Payments Association
2. On exchange to the Government of Canada
3. Visiting economist

The *Bank of Canada Review* is published four times a year under the direction of an Editorial Board, which is responsible for the editorial content.

The contents of the *Review* may be reproduced or quoted provided that the *Bank of Canada Review*, with its date, is specifically quoted as the source.

Back issues of the *Review* and other publications are available on the Bank's website at **http://www.bankofcanada.ca.**

ISSN 0045–1460
Printed in Canada on recycled paper.

2008-01568/

Bank of Canada Review

Winter 2007–2008

Special Issue
Recent Research on Inflation Targeting

Introduction

Recent Research on Inflation Targeting 3

Articles

The Costs of Inflation in New Keynesian Models 5

Central Bank Performance under Inflation Targeting 15

The Zero Bound on Nominal Interest Rates:
Implications for Monetary Policy 27

Inflation Targeting, Price-Level Targeting, and Fluctuations
in Canada's Terms of Trade 35

Cover

Roman Antoninianus

David Bergeron, Curator, Currency Museum

The introduction of a new coin is always a momentous event. While sometimes it marks a transition, such as Canada's move from a 1-dollar paper note to a dollar coin (the "loonie"), at other times it reflects more complex changes in the economy. The coin introduced in ancient Rome in 215 AD during the reign of Caracalla (211–17) is a classic example of the latter. Faced with a dwindling supply of silver to mint coins to pay his troops, Caracalla reduced the silver content of all coins and authorized the minting of a new denomination worth two denarii. The new coin featured the distinctive portrait of the emperor wearing the radiate crown, a convention for double denominations. Not knowing the coin's actual name in antiquity, modern numismatists call it the *antoninianus*, based on a reference in the *Historia Augusta*, a collection of biographies of the Roman emperors.

Despite its inflated cash value, the intrinsic value of the antoninianus, which is about the size of a Canadian 25-cent coin, was equivalent to only 1.5 denarii. The debasement of silver coins, including the antoninianus, immediately sparked inflation as merchants adjusted their prices to reflect the coins' depreciated value. Hoarding of old coins containing higher amounts of silver made the problem worse. Antoninianii continued to be struck for a short period following Caracalla's reign, but were abandoned in 219 AD by the Emperor Elagabulus to slow inflation, which was by then out of control. The coin, now containing even less silver, was reintroduced in 238 AD. As the Roman economy continued its collapse, the antoninianus was issued with progressively less silver, and by the time of the Emperor Aurelian (270–75 AD) it was mostly bronze. Aurelian undertook an important reform of the imperial currency to restore its appearance and reputation. He returned order to operations at the mints, especially the main one in Rome; established fixed rates of exchange (thus stabilizing prices); and, most importantly, restored the precious metal content of coins.

Yet, over time, imperial coinage could not resist the effects of inflation, and the antoninianus was again heavily debased. Under Diocletian's monetary reform between 286 and 296 AD, new denominations were struck, and the antoninianus became an insignificant bronze coin. After Constantius I, antoninianii ceased to be minted altogether. The six coins pictured on the cover clearly demonstrate the deterioration of the antoninianus in less than a century, from a fine silver piece to a dismal bronze coin. From left to right are the antoninianii of Caracalla, Gordian III (238–44 AD), Philip II (244–49 AD), Aurelian (270–75 AD), Diocletian (284–305 AD), and Constantius I (305–306 AD).

The coins form part of the National Currency Collection of the Bank of Canada. Photography by Gord Carter, Ottawa.

The *Bank of Canada Review* is published quarterly, in print, and on the Bank's website (http://www.bankofcanada.ca). Subscriptions are available, as follows:

Delivery in Canada	Can$25
Delivery to the United States	Can$25
Delivery to all other countries, regular mail	Can$50

Canadian government and public libraries and libraries of Canadian and foreign educational institutions may subscribe at one-half the regular price. Single copies are $7.50.

Reprints of articles are available at $2.00 per copy.

Subscriptions or copies of Bank of Canada documents may be obtained from:

Publications Distribution
Communications Department
Bank of Canada
Ottawa, ON
Canada K1A 0G9
Telephone: 613 782-8248
Toll free in North America: 1 877 782-8248
Email address: publications@bankofcanada.ca

Remittances in Canadian dollars should be made payable to the Bank of Canada. Canadian orders must include 5 per cent GST, as well as PST, where applicable.

Inquiries related to interest rates or exchange rates should be directed to 613 782-7506.

Recent Research on Inflation Targeting

John Murray, Guest Editor

The inflation targeting framework that Canada introduced in 1991 has played a significant role in the exceptional economic performance that the country has experienced in recent years. Understanding the factors that have contributed to the success of the current inflation-targeting framework, and investigating the various ways in which it might be improved in the future, are an important part of the Bank of Canada's medium-term research program. This special issue reports on some of the results of this research program, and examines inflation targeting from several different angles. We plan to provide similar updates on a regular basis in the run-up to the 2011 renewal of the inflation-targeting agreement.

In "The Costs of Inflation in New Keynesian Models," Steve Ambler describes three new channels in New Keynesian models through which inflation affects economic welfare. These channels were absent from traditional analyses, and may have caused researchers to underestimate the costs associated with variable inflation, even at relatively low levels of inflation. The article concludes with a preliminary assessment of the quantitative importance of the new channels and their significance for monetary policy.

The article by Marc-André Gosselin, "Central Bank Performance under Inflation Targeting," looks at the various factors that contribute to successful inflation targeting. Using a panel of 21 inflation-targeting countries over the period 1990Q1–2007Q2, he finds that the ability of central banks to hit their targets varies considerably. Some of these differences can be explained by exchange rate fluctuations, fiscal deficits, and differences in financial development. Others are explained by differences in the targeting framework itself and the manner in which it is implemented.

In "The Zero Bound on Nominal Interest Rates: Implications for Monetary Policy," Stephen Murchison and Claude Lavoie look at one of the most important factors that must be considered if countries are thinking about lowering the target level of inflation much below 2 per cent—the zero interest bound. Targeting inflation rates that are too low, the authors note, may restrict the ability of monetary policy to respond to economic shocks by limiting the amount by which interest rates can be eased. The size of the shocks hitting an economy, the formation of inflation expectations, and the conduct of monetary policy are also seen to exert an important influence on the risks of hitting the zero interest bound. The evidence that the authors review suggests that the probability of encountering the zero bound when average inflation is at least 2 per cent is relatively small.

The special issue finishes with a comparison of inflation targeting and price-level targeting, in the context of a small open economy subject to sizable terms-of-trade shocks. The article by Donald Coletti and René Lalonde, "Inflation Targeting, Price-Level Targeting, and Fluctuations in Canada's Terms of Trade," summarizes recent research that compares the ability of price-level targeting and inflation targeting to stabilize the macro economy when confronted with shocks similar to those experienced by Canada in recent years. The authors' preliminary results suggest that price-level targeting may represent a feasible alternative to traditional inflation targeting. Their article also provides insight into the direction of current research in this area at the Bank.

The Costs of Inflation in New Keynesian Models

*Steve Ambler**

- *Academic economists and central banks are increasingly relying on New Keynesian models for forecasting and monetary policy analysis.*
- *Central banks are using these models to refine inflation targets and to develop strategies for reducing inflation variability.*
- *As a result, it is important to understand the new channels in New Keynesian models through which inflation is costly that are absent from traditional analyses.*
- *This article reviews these channels and discusses both their quantitative importance and their significance for monetary policy.*

New Keynesian macroeconomic models have become workhorses for monetary policy analysis by academic economists and central banks.[1] The latest generation of forecasting models being developed by many central banks consists of elaborate New Keynesian models, whose distinguishing feature is the introduction of nominal rigidities via monopolistically competitive firms and/or households that set optimal prices and/or wages at infrequent intervals.[2] The incorporation of nominal rigidities constitutes a link with the old Keynesian models that were prevalent until the 1970s. Because their behavioural equations are based on explicit maximization problems solved by households and firms, they incorporate the main features of the new classical and real business cycle models developed since. New Keynesian models introduce three channels through which inflation is costly and which are absent from the traditional literature on the costs of inflation:

1. Since firms set prices at different times, there is price dispersion across firms. This price dispersion increases at higher rates of trend inflation and entails a loss of efficiency in production.[3]

* Centre Interuniversitaire sur le Risque, les Politiques Économiques et l'Emploi (CIRPÉE), Université du Québec à Montréal. This article was written while the author was Special Adviser at the Bank of Canada (July 2006 to August 2007). I would like to thank Robert Amano, Serge Coulombe, Tiff Macklem, Paul Masson, Stephen Murchison, John Murray, Nooman Rebei, and seminar participants at Industry Canada for helpful discussions and comments. Any remaining errors are my own responsibility. The views expressed in this article are those of the author and not of the Bank of Canada.

1. We briefly outline a standard New Keynesian model on pp. 7–8. Clarida, Galí, and Gertler (1999) contains a good summary of the standard New Keynesian framework.

2. Monopolistic competition refers to a particular way of modelling imperfect competition among sellers in a market. It assumes that sellers face negatively sloped demand curves for their product and take this into account when setting their prices, while taking as given not only the price set by other firms, but also total industry output and the exact price index for industry output. Monopolistic competition is a paradigm that facilitates the modelling of the effects of imperfect competition, since it abstracts completely from strategic interaction among firms. The analytical tractability of the paradigm was demonstrated by Dixit and Stiglitz (1977).

3. The traditional literature on the costs of inflation addresses the issue of price dispersion, but in a context of imperfect information in which consumers expend time and energy to seek out products that are relatively less costly. In New Keynesian models, price dispersion is costly even if there is perfect information about the prices charged by different firms.

2. Since firms set prices under monopolistic competition, their prices are higher than their marginal costs of production. The rate of trend inflation has an effect on the average markup set by firms, and therefore on the size of the distortion that results from monopoly power, which constitutes an additional source of inefficiency.[4]

3. At higher levels of trend inflation, firms' pricing decisions are relatively less sensitive to their marginal costs. Monetary policy acts via its effects on aggregate demand, which in turn is related to firms' real marginal costs. Therefore, monetary policy becomes less effective at higher rates of inflation. This leads to a higher variability of inflation, which is also costly.

With the adoption of explicit inflation targeting by more and more central banks, New Keynesian models are being used to refine inflation targets and to develop strategies for reducing inflation variability. It is therefore crucially important to understand how these new channels operate and their quantitative significance for the costs of inflation. This article reviews the three new channels, explains how they operate, discusses their quantitative importance, and examines their implications for the conduct of monetary policy.

It is crucially important to understand how these new channels operate and their quantitative significance for the costs of inflation.

The article is structured as follows. The next section very briefly reviews the traditional literature on the costs of inflation. The third section briefly presents a simplified version of a standard New Keynesian model. The fourth section explains in detail the workings of the three new channels and discusses their quantitative importance. The fifth section discusses the implications of these new channels for the conduct of monetary policy.

4. The same argument is applicable to nominal wage rigidity. The nominal wage that gives the same average markup over the opportunity cost of leisure will vary directly with trend inflation.

The Traditional Literature on the Costs of Inflation

There is a voluminous literature on the costs of inflation. It would not be fruitful to survey this literature in detail here, but a quick review will highlight the absence from the traditional literature of the channels introduced by New Keynesian models. A comprehensive summary is available in Fischer and Modigliani (1978).[5] They enumerate six types of costs, starting with an economy in which inflation is fully anticipated and where the institutional structure of the economy has fully adapted to inflation. They then gradually relax these assumptions to discuss costs that result from imperfectly anticipated inflation and from the incomplete adaptation of institutional structures to the presence of inflation.

The six costs are:

1. In a fully indexed economy in which all agents have adapted to inflation and all contracts and debt instruments (except for currency) are indexed, inflation is costly because it reduces the use of real balances, which affects "shoe leather costs." In addition, by altering the allocation of real wealth, inflation may affect capital accumulation and growth. Finally, if the unit of account for transactions is nominal, there will be resource costs of changing prices ("menu costs").[6]

2. In an economy in which the tax system is less than fully indexed, inflation creates distortions by affecting relative real after-tax rates of return.

3. In an economy in which private contracts and debt instruments are not fully indexed, inflation again creates distortions by affecting relative real rates of return.

4. In an economy in which inflation is not perfectly anticipated, shocks to inflation will cause ex ante rates of return to diverge from ex post rates of return and will in gen-

5. The more recent survey by Fischer (1994) should suffice to show that little was added to our knowledge of the costs of inflation between the publication of the article by Fischer and Modigliani and the advent of the New Keynesian approach to macroeconomic modelling.

6. Shoe leather costs refers to the costs in time and resources (including wear and tear on shoes) of walking to the bank to make cash withdrawals. Menu costs in its narrow sense refers to the costs of printing new menus with revised prices, and more generally, to the costs of printing new catalogues, posting new prices on store shelves, etc.

eral affect the distribution of income and wealth across individuals.

5. In an economy with uncertain inflation, inflation changes the risk characteristics of assets and affects the allocation of wealth.
6. Finally, attempts by governments to suppress the symptoms of inflation via wage and price controls or controls on nominal interest rates can create additional distortions.

Fischer and Modigliani mention very briefly the costs of inflation through distortions in relative prices when prices are fixed at different times by firms. Their discussion focuses on the effects of *unanticipated* inflation and the role of imperfect information: "such increased variability [in relative prices] leads to misallocation of resources, and to the absorption of resources in search and information gathering activities" (1978, 828). As discussed below, the cost of price dispersion in New Keynesian models arises even with perfect certainty and under perfect information. Fischer and Modigliani do not mention the possibility of a markup distortion. They do discuss the Phillips curve, but not the possibility that its slope may change at different rates of trend inflation.

The New Keynesian Framework

Clarida, Galí, and Gertler (1999) present a compact version of the standard New Keynesian model, which embodies nominal price rigidity only. Wages are flexible, and the labour market clears at all times: Extending the model to include nominal wage rigidity is straightforward, but leads to a more complicated system of equations.

The basic model supposes the existence of a collection of monopolistically competitive firms that produce goods that are imperfect substitutes for the goods produced by their competitors. In most versions of the basic model, the goods are intermediate inputs that are used by a competitive sector that produces a single final good.[7] The firms set their prices optimally for more than one period at a time.[8] In setting their prices, firms take into account their costs of production and the expected future path of prices over the horizon for which they fix their prices.

This basic set-up can be used, given some additional assumptions, to derive the so-called New Keynesian Phillips curve (NKPC), relating current inflation to future expected inflation and to the output gap. In the notation of Clarida, Galí, and Gertler, we have:

$$\pi_t = \lambda x_t + \beta E_t \pi_{t+1} + u_t. \qquad (1)$$

The notation used is as follows: π_t is the deviation of inflation from its long-run level; x_t is the output gap, the proportional divergence between the current level of output and the level that would prevail if prices were perfectly flexible. E_t is the expectations operator conditional on information available at time t. u_t is a disturbance term that is tacked onto the equation (its presence cannot be directly inferred from the optimal price-setting behaviour of firms) and has the interpretation of a cost-push shock (something that generates fluctuations in inflation independently of fluctuations in the output gap). β is a parameter that measures individuals' subjective discount rates (which also measures the weight they give as shareholders to firms' future profits versus current profits). λ is a positive parameter that depends on the characteristics of firms' production functions, the degree of substitutability across different types of goods, the frequency at which firms change their prices, and on β.

The additional assumptions needed to derive an NKPC of this form include the following:

- Firms have a constant probability of being able to revise their prices in any given period. Therefore, when a firm sets its price, it does not know with certainty for how long the price will remain fixed. This assumption, first used by Calvo (1983), facilitates aggregation across firms and leads to the simple functional form of the NKPC.[9]
- Either the long-run trend rate of inflation is equal to zero, or (following Yun 1996), in periods when firms do not reoptimize their prices, they can nevertheless adjust their prices at a rate determined by trend inflation. Once again, this assumption is respon-

7. Another version of the basic model makes the assumption that the goods are imperfect substitutes from the point of view of consumers who have a taste for diversity. The two different versions of the model are algebraically equivalent.

8. In the standard New Keynesian model, the reason why firms set prices for more than one period is not made explicit. This assumption is justified by appealing to menu costs of changing prices or costs of gathering the information necessary to make an informed decision concerning the firm's output price, but these costs are most often not an explicit part of the model. The state-dependent pricing models discussed below are exceptions to this rule. In these models, the menu costs of changing prices are modelled explicitly.

9. Another widely used pricing scheme is that of Taylor (1980). Under Taylor pricing, firms keep their prices constant for a fixed number of periods. It is usually assumed that different cohorts of firms change their prices in staggered fashion.

sible for the simple functional form of the Phillips curve.

- The NKPC is derived by aggregating the optimal price-setting decisions across firms and then taking a first-order approximation of the resulting equation around the trend rate of inflation, which must be zero unless the Yun (1996) assumption is used.
- The aggregate capital stock is fixed in the short run, but capital can be reallocated instantaneously and costlessly across different firms.

Much of the discussion of the costs of inflation and of the implications of New Keynesian macroeconomics for monetary policy has taken this simple form of the NKPC for granted. This can be quite misleading, as we will argue below.

The New Keynesian model is completed by a dynamic IS curve:[10]

$$x_t = -\varphi(i_t - E_t\pi_{t+1}) + E_t x_{t+1} + g_t, \qquad (2)$$

where i_t is a short-term nominal interest rate (measured as the deviation from its long-run level), and g_t is an aggregate demand disturbance. This equation can be derived from the consumption Euler equation of the representative private agent after imposing the condition that consumption equals output minus government spending.[11]

An interest rate reaction function for the central bank can be added, assuming that the monetary policy instrument is the short-term interest rate, in which case we have a three-equation system for the three endogenous variables i_t, x_t, and π_t. Alternatively, it is possible to derive the optimal monetary policy by defining a loss function that depends on inflation and the output gap and by minimizing the loss function subject to the NKPC.[12]

10. The IS curve is the relationship, in standard Keynesian models, between the interest rate and output that yields equilibrium in the goods market.

11. The Euler equation comes from the household's first-order condition for asset holdings, which yields an equation relating current consumption and expected future consumption. The basic model abstracts from investment and assumes a closed economy.

12. Woodford (2003) shows how to derive such a loss function as an approximation of the utility function of the representative agent. In solving the problem, the central bank is assumed to be able to choose the inflation rate and the output gap subject to the NKPC. The interest rate that will allow these targets to be achieved can then be backed out using equation (2).

The Costs of Inflation in New Keynesian Models

Inflation and relative wage and price dispersion

By considering the pricing behaviour of firms in long-run equilibrium it is possible to show that there is a *negative* trade-off between average (trend) inflation and output in New Keynesian macroeconomic models.[13] (Note that this argument concerns the properties of the long-run equilibrium itself rather than the properties of linearizations around it.) The first author to demonstrate this result was Ascari (2004).[14]

The reasoning that leads to this negative trade-off is as follows. If firms fix their prices for several periods, their relative prices will decline over time if trend inflation is positive. Firms will front-end load their prices so that they are initially higher than the overall price level and are on average lower than the overall price level when firms are allowed to reoptimize their prices. Firms will produce less of their good than is socially optimal when they first set their prices, and as inflation erodes their relative prices, will wind up producing too much of their goods. If a social planner could allocate resources, he or she would equalize the marginal productivity of each type of good produced by the monopolistically competitive firms. Because of price rigidity, this type of equalization does not happen. The marginal social product of firms with relatively high prices is too high. The marginal social product of firms with relatively low prices is too low.

This price dispersion occurs under positive trend inflation even in the absence of aggregate uncertainty:

13. Equation (1) shows that, for a given value of expected future inflation, there is a positive trade-off in the short run. By dropping time subscripts and solving for the relationship between inflation and output, the long-run trade-off also appears to be positive, and authors such as Devereux and Yetman (2002) and Blanchard and Galí (2005) have made this claim. Since the equation is based on a linear approximation, however, and variables are measured as deviations from their long-run values, the latter are, by construction, equal to zero in the long run. The equation should not be used to infer anything about the long-run trade-off in isolation from the rest of the model.

14. Buiter (2006, 2007) argues that any model in which there is a long-run trade-off between inflation and output, either positive or negative, is not well specified. He argues that the Lucas (1976) critique implies that an inflationary environment would lead firms to index their prices using rules similar to the one proposed by Yun (1996). This flies in the face of casual evidence that firms in inflationary environments do in fact fix their prices for long periods of time without indexing them to trend inflation. It also ignores the resource costs to firms of implementing the price changes implied by their indexation rules. State-dependent pricing models such as that of Dotsey, King, and Wolman (1999), in which the costs of changing prices are modelled explicitly and the average length of price rigidity is endogenous, are immune to the Lucas critique, but do not prejudge the issue of whether price dispersion varies with trend inflation in the steady state.

firms that have set their prices more recently have higher relative prices (and lower output) than firms that have not had a chance to reoptimize their prices for a longer period. Furthermore, the degree of front-end loading of prices is an increasing function of the trend rate of inflation. The steady-state spread between the firm with the highest relative price and the firm with the lowest relative price increases with the rate of trend inflation. Price dispersion is therefore an increasing function of trend inflation, and real gross domestic product (GDP) is a decreasing function of steady-state inflation. These results hold qualitatively, not only for Calvo pricing, but for any pricing scheme that has the property that average contract length is independent of the trend rate of inflation. The size of the effect of trend inflation on output is highly sensitive to the type of pricing scheme that is assumed. We take up this issue in the next subsection.

Price dispersion is an increasing function of trend inflation and causes real GDP to be a decreasing function of steady-state inflation.

The quantitative importance of price dispersion

The quantitative importance of this cost depends critically on assumptions concerning the type of wage- and price-setting. Ascari (2004) calibrates a standard new Keynesian model with realistic numerical values for its structural parameters. He shows that, under Calvo pricing, even moderate inflation has very strong effects on the steady-state level of output because of the assumption that all firms have a probability of being able to revise their price no matter how long it has been in effect. This means that there will be a small number of firms that have not revised their price for a very long time. Their relative prices are so low that they capture a large fraction of the total market. Ascari shows that with moderately high trend inflation (on the order of 15 per cent to 20 per cent inflation at annual rates, depending on the elasticity of substitution across different types of goods), steady-state output falls to zero, and there is no well-defined equilibrium. The relative price of the small number of firms that have not changed their price in a long time is so low that they capture all of aggregate demand, leaving nothing for the other firms in the economy.

Under Taylor pricing, the quantitative effects of price dispersion are smaller by an order of magnitude than under Calvo pricing. Taylor pricing holds that firms keep their prices constant for a fixed, rather than a random, number of periods. With positive trend inflation, the firms with the lowest relative prices have not changed their prices for the number of periods equal to one less than the average length of the price contract (which is the same for all firms). Under Calvo pricing, the firms with the lowest relative prices have kept their prices constant for an indefinitely long period of time, even if the *average* number of periods between price changes is relatively low.

Amano, Ambler, and Rebei (2006) extend Ascari's result to look at the effects of trend inflation outside the steady state. Since stochastic shocks can affect the dispersion of prices outside the deterministic steady state, it is necessary to use higher-order approximations of the model's equilibrium conditions in order to capture these effects: Schmitt-Grohé and Uribe (2005) show that a linearized model such as the basic New Keynesian model will, by construction, be unable to capture the effect of shocks on wage and price dispersion. Amano, Ambler, and Rebei find that Ascari's results (2004) are amplified outside of the deterministic steady state. Under Calvo pricing, stochastic shocks have quantitatively very large effects on price dispersion, and these effects increase with the rate of trend inflation. Under Taylor pricing, the effects are quantitatively very small.

The quantitative difference for price dispersion between Calvo pricing and Taylor pricing has important consequences for the welfare costs of trend inflation. Under both pricing schemes, trend inflation reduces economic welfare because of the loss of output, but the costs of trend inflation are extremely high under Calvo pricing and very mild with Taylor pricing. The quantitative impact of trend inflation under Calvo pricing is so high that Ascari (2004) and Amano, Ambler, and Rebei (2006) question the usefulness of this pricing scheme. New Keynesian models with Taylor pricing and Calvo pricing may bracket the true cost of inflation resulting from price dispersion,[15] indicating a need for empirical work to better assess the true cost of price dispersion. Researchers will first have to identify plausible empirical equivalents for the rather abstract

15. Furthermore, if the average duration of price rigidity actually decreases at higher levels of inflation, the costs of inflation resulting from price dispersion could be even lower. In models where the degree of price rigidity depends on the average rate of inflation, it would also be necessary to take account of the resource costs of changing prices to get a complete measure of the welfare costs of inflation.

intermediate goods that are used in the models.

While the effects of price dispersion under Taylor pricing are quantitatively very small, Amano et al. (2007) show that even with Taylor contracts, nominal wage rigidity can have quantitatively important effects on economic welfare. This result is compatible with Huang and Liu (2002), who show that rigid nominal wages lead to a higher degree of persistence in New Keynesian models than rigid nominal prices, and with Ambler (2006), who shows that it is easier to justify nominal wage rigidities as an equilibrium outcome in the face of small adjustment costs than it is to justify nominal price rigidities.

Finally, state-dependent pricing models such as those analyzed by Dotsey, King, and Wolman (1999) and Golosov and Lucas (2003) have the property that the average length of price rigidity reacts endogenously to changes in trend inflation.[16] The dynamics of price dispersion have not yet been analyzed in this type of model, but this is a potentially fruitful avenue for future research.[17]

Effects of trend inflation on markups

The monopolistically competitive firms in New Keynesian models face downward-sloping demand curves for their products. The most common assumption is that their demand curves have a constant elasticity of demand. If they were able to reset their prices in each period, profit maximization would entail a proportionally constant markup over their marginal costs. Since they fix their prices for several periods, their markup will vary from period to period during the price contract. With positive trend inflation, the markup will be eroded over time.

With flexible prices, monetary policy has no leverage over the markup. If nominal prices are rigid, the average markup will depend on trend inflation. The reasons for this are not obvious. Wolman (2001) distinguishes between two effects of inflation on the average markup. First, higher inflation leads firms that do adjust their prices to set a higher markup in order to protect themselves against the erosion of their relative prices from future inflation. Second, higher inflation accelerates the rate of erosion of the markup of firms whose prices remain fixed. Wolman refers to this latter effect as the erosion effect. He shows that, in a simple model with two-period price rigidity, the erosion effect dominates at very low levels of inflation, so that rising inflation decreases the average markup. At higher levels of inflation, the former effect dominates. Wolman also shows that a low, positive inflation rate minimizes the average markup in the steady state.

The average markup is directly related to trend inflation.

Another way of looking at this problem is as follows. Costs are typically convex in output. At higher rates of trend inflation, an individual firm's relative price varies more over the life of the contract. When it resets its price, the firm front-end loads the price. The firm's relative price is high initially, and therefore its output (which is determined by the demand for its product) is low. Over time, inflation erodes the relative price, which is typically below average just before the price is reset. The firm's output increases over the life of the price contract, and its marginal cost increases more than proportionally. In order to achieve the same average markup above marginal cost over the life of its price contract, the firm must initially set a higher relative price. Aside from a region for very low positive values of trend inflation where the erosion effect dominates, the average markup is directly related to trend inflation.

The quantitative importance of variable markups

The inflation rate at which the average markup is minimized depends on all of the structural parameters of the model, including the elasticity of substitution across different types of goods and the average length of the nominal price rigidity. In general, the markup-minimizing inflation rate is low, and the minimum average markup is not much lower than with a zero rate of trend inflation. With low to moderate rates of trend inflation, the average markup does not vary by much. Economic welfare is therefore not too sensitive to the rate of trend inflation over this range when looking only at the markup channel.

Inflation and the slope of the Phillips curve

As discussed above, the standard NKPC is derived under the restrictive assumption that either trend inflation is zero or firms adjust their prices at a rate equal to trend inflation even during periods when they are not allowed to reoptimize their prices. If the prices of all firms increase at the rate of trend inflation,

16. Bakhshi, Khan, and Rudolf (2004) show how to derive a Phillips curve based on a model of state-dependent pricing.

17. Golosov and Lucas (2003) show that steady-state price dispersion is affected, but not strongly, by trend inflation (see their Figure 3).

the slope of the Phillips curve is independent of trend inflation.

The assumption can be relaxed by assuming that firms are not allowed to adjust their prices during periods when they are not allowed to optimize their prices, and by dropping the assumption that trend inflation is zero. Under Calvo pricing, it is still possible to derive a fairly simple Phillips curve by aggregating across firms and linearizing around a given (non-zero) rate of trend inflation. This extended New Keynesian Phillips curve (ENKPC)[18] has the following form:

$$\tilde{\pi}_t = \beta\Pi E_t\tilde{\pi}_{t+1} + \gamma x_t + u_t + v_t, \qquad (3)$$

where

$$\gamma = \left(\frac{1-\alpha\beta\Pi^{(\theta-1)}}{\alpha\Pi^{(\theta-1)}}\right)(1-\alpha\beta\Pi^{\theta}). \qquad (4)$$

Here, $\tilde{\pi}_t$ is defined as the deviation of inflation from trend inflation, which is given by γ. The slope of the Phillips curve, which is given by $\Pi - 1$, now depends on the rate of trend inflation. The structural parameters on which γ depends include α, which gives the constant probability that an individual firm will not be allowed to revise its price during a given period, and θ, which gives the elasticity of substitution across the different goods produced by the monopolistically competitive firms.

Several points are worth noting about the ENKPC. First, we can recover the standard NKPC by setting $\Pi = 1$ (i.e., by assuming zero trend inflation). Second, the level of the inflation target alters the relationship between inflation and output, thereby altering the dynamics of inflation. Specifically, the output gap parameter is decreasing in Π, so a decline in the central bank's inflation objective strengthens the link between inflation and the output gap. In other words, with a lower (higher) inflation objective the current output gap has to vary less (more) to achieve a given change in inflation, all else being equal.[19] In this sense, monetary policy is more effective at lower levels of trend inflation. Not only is there an inverse relationship between trend inflation and the output gap parameter, there is also a direct relationship between trend inflation and the impact of expected inflation on current inflation.

The intuition for this last result is straightforward. The ENKPC indicates that when firms set their prices, they pay attention to expected future inflation and to real marginal cost. With low trend inflation, the most important determinant of profits is the expected evolution of real marginal cost, captured by the term for the output gap in equation (3). At higher rates of trend inflation, the evolution of inflation has a relatively more important impact on profits, and expected future inflation gets relatively more weight in firms' optimal pricing rule. Inflation becomes less sensitive to marginal cost. The ENKPC merely says that the relative weight on real marginal costs versus expected future inflation declines as trend inflation increases. Insofar as real marginal cost is directly related to the output gap, the Phillips curve becomes flatter. This means that monetary policy (which acts by affecting aggregate demand) becomes *less* effective at higher rates of inflation.

This result may seem counterintuitive, especially in light of the conjecture by Taylor (1999) that the degree of pass-through from fluctuations in marginal cost to output prices would decline with trend inflation. His result can be understood in the context of fixed menu costs for changing prices. It is as if we were to endogenize the frequency of price changes in the basic New Keynesian model, making it a direct function of the rate of trend inflation.

Monetary policy becomes less *effective at higher rates of inflation.*

The reduced effectiveness of monetary policy is a cost of inflation. Ascari and Ropele (2006) show that, under discretionary monetary policy, it is optimal for the central bank to respond less strongly to variations in inflation resulting from cost-push shocks. This can explain the empirical regularity of a direct relation between the level and the variability of inflation. Amano, Ambler, and Rebei (2005) show that this positive relationship between the average level of inflation and inflation variability holds when the central bank can precommit to the optimal monetary policy. Because of the reduced effectiveness of monetary policy at higher rates of trend inflation, this constitutes an additional cost of trend inflation in terms of economic welfare.

18. Detailed derivations of the ENKPC can be found in Ascari and Ropele (2006) and Bakhshi et al. (2003).

19. It is important to note that these results hold only for moderate rates of trend inflation such as those experienced in many industrialized countries over the past three decades. As shown by Ascari (2004), at higher levels of inflation, their output literally falls to zero with Calvo pricing.

Implications for Monetary Policy

The three channels through which inflation is costly have implications both for monetary policy in the long run (the choice of the steady-state level of inflation), and for the conduct of short-run stabilization policy (the optimal degree of price-level stability).

Optimal trend inflation in New Keynesian models

Price dispersion is minimized in the steady state when trend inflation is equal to zero. The costs resulting from the markup distortion are minimized at a low, positive rate of inflation. When choosing an optimal rate of trend inflation, the costs of these two distortions would have to be balanced at the margin. In a simple model with two-period price rigidity, Wolman (2001) shows that the price-dispersion distortion is quantitatively much more important, so that the optimal rate of trend inflation is very close to zero.

With nominal wage rigidities, a trend rate of *wage inflation* of zero would minimize welfare costs owing to wage dispersion, while a slightly positive rate of wage inflation would minimize the average markup of nominal wages over the opportunity cost of forgone leisure. With both nominal wage and nominal price rigidities, the costs of all four distortions in the steady state (price dispersion, wage dispersion, the average markup of prices over marginal costs, and the average markup of wages over the opportunity cost of leisure) would have to be balanced at the margin. If the trend rate of wage inflation equals the trend rate of price inflation, which must be the case in the absence of technological progress, this would once again give an optimal trend inflation rate very close to zero.

If the trend rate of technological progress is positive, the trend rates of wage and price inflation would have to differ so that real wages could grow along the economy's balanced growth path. The work of Amano et al. (2007) and of Ambler and Entekhabi (2006) suggests that the most costly distortion is the one resulting from wage dispersion. Balancing the costs of the two dispersion distortions and the two markup distortions at the margin would lead to an optimal trend rate of wage inflation very close to zero. Consequently, the optimal rate of price inflation would be *negative*. Amano et al. (2007) show that because of the nonlinearities inherent in the New Keynesian model, the introduction of technical progress increases the benefits of lowering the trend rate of price inflation towards zero.

The flattening of the Phillips curve at higher rates of trend inflation would also favour a trend inflation rate of zero in order to maximize the efficacy of monetary policy. Obviously, when the three channels introduced by New Keynesian models are combined with traditional channels, the optimal trend inflation rate will balance all of the costs and benefits at the margin. For example, the inability to pay interest on outside money balances will push the optimal trend inflation rate towards that implied by the Friedman rule.[20]

Optimal stabilization policy

Stochastic shocks have the effect of causing fluctuations in price and wage dispersion and in average markup. A central question in the context of New Keynesian models concerns the optimal degree of price-level variability. Earlier papers addressed this question using relatively simple versions of the New Keynesian model and concluded that price-level stability is the optimal monetary policy. This is the conclusion of Goodfriend and King (1997).[21] In their model, the trend inflation rate is taken as given and is not necessarily equal to zero. Their model actually implies that strict inflation targeting is optimal, so that past inflation surprises are accommodated by the central bank.

Goodfriend and King's model assumes only nominal price rigidity, and they characterize monetary policy as optimal if it allows the economy to attain the same equilibrium that it would under flexible prices (even though the flexible price equilibrium is suboptimal, owing to imperfectly competitive firms that set prices above their marginal costs of production). In richer settings, price stability may no longer be optimal. Erceg, Henderson, and Levin (2000) set up a model with both nominal wage and price rigidities,[22] in which the markup distortions are corrected through the use of fiscal policy. Only two distortions remain, stemming from the two types of nominal rigidity, but the central bank cannot achieve a Pareto-efficient allocation if it has only one instrument. They show that the utility of the representative private agent can be approximated with a loss function that depends on variability in price and wage inflation and the output

20. The Friedman rule stipulates that, for efficiency reasons, cash balances should carry the same real rate of return as interest-bearing assets. This holds when the inflation rate is sufficiently negative to reduce the nominal interest rate on bonds to zero.

21. Goodfriend (2002) includes a relatively non-technical summary of the main arguments of Goodfriend and King (1997).

22. Both wages and prices are set using Calvo contracts in their model.

gap. They also show that the optimal monetary policy involves some real wage adjustment and that between prices and nominal wages, it is the most flexible variable (the one with the shortest average contract length) that optimally does the most adjusting.

Schmitt-Grohé and Uribe (2005) study optimal fiscal and monetary policy in a more elaborate New Keynesian model that includes both nominal price and nominal wage rigidities (once again wages and prices are set using Calvo contracts) and other sources of distortion such as distortionary taxation. Some of the features of their model would seem to favour variable inflation as the optimal monetary policy: for example, the existence of non-indexed nominal government bonds creates an incentive to use inflation to erode the real value of government debt. Nevertheless, they find that the optimal monetary policy involves a very low volatility of prices.[23] Since wages and prices are set using Calvo contracts, this is likely to accentuate the costs of price dispersion both in the steady state and in response to stochastic shocks: Their results may not be robust to the introduction of alternative pricing schemes. In addition, they include aggregate technology shocks in their model, but technology is stationary, so that there is no wedge in the long run between price inflation and wage inflation. This feature of their model is also likely to favour price stability as the optimal monetary policy.

23. They calculate the optimal monetary and fiscal policies by assuming that the government can precommit to its announced policies and by solving for the government's optimal strategies subject to the first-order conditions of private agents.

Conclusions

New Keynesian models have immensely enriched our qualitative understanding of the costs of inflation. They will be used by central banks for the foreseeable future as forecasting tools and for analyzing the optimal conduct of monetary policy. This article argues that the quantitative importance of the impact of inflation on economic welfare depends on how nominal price and wage rigidities are modelled, which varies widely across different types of New Keynesian models. Clearly, further fine-tuning of inflation targets and of strategies to keep inflation on target in both the short and the medium term will depend on developing a better understanding of the new channels and of how important they are for quantifying the costs of inflation.

Literature Cited

Amano, R., S. Ambler, and N. Rebei. 2005. "Monetary Policy and Trend Inflation: Some Preliminary Results." Bank of Canada. Draft.

———. 2006. "The Macroeconomic Effects of Nonzero Trend Inflation." *Journal of Money, Credit and Banking* 39 (7): 1821–38.

Amano, R., K. Moran, S. Murchison, and A. Rennison. 2007. "Trend Inflation, Wage and Price Rigidities, and Welfare." Bank of Canada Working Paper No. 2007–42.

Ambler, S. 2006. "Nominal Wage Rigidity as a Microfoundation for the New Neoclassical Synthesis." Université du Québec à Montréal. Draft.

Ambler, S. and N. Entekhabi. 2006. "Technical Change, Wage and Price Dispersion, and the Optimal Rate of Inflation." Université du Québec à Montréal. Draft.

Ascari, G. 2004. "Staggered Prices and Trend Inflation: Some Nuisances." *Review of Economic Dynamics* 7 (3): 642–67.

Ascari, G. and T. Ropele. 2006. "Optimal Monetary Policy under Low Trend Inflation." University of Pavia. Draft. Available at <http://economia.unipv.it/pagp/pagine_personali/gascari/optimal_policy_2nd.pdf>.

Bakhshi, H., P. Burriel-Llombart, H. Khan, and B. Rudolf. 2003. "Endogenous Price Stickiness, Trend Inflation, and the New Keynesian Phillips Curve." Bank of England Working Paper No. 191.

Bakhshi, H., H. Khan, and B. Rudolf. 2004. "The Phillips Curve under State-Dependent Pricing." Bank of England Working Paper No. 227.

Literature Cited (cont'd)

Blanchard, O. and J. Galí . 2005. "Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 11806.

Buiter, W. H. 2006. "The Elusive Welfare Economics of Price Stability as a Monetary Policy Objective: Why New Keynesian Central Bankers Should Validate Core Inflation." European Central Bank Working Paper No. 609.

———. 2007. "How Robust Is the New Conventional Wisdom in Monetary Policy?: The Surprising Fragility of the Theoretical Foundations of Inflation Targeting and Central Bank Independence." Presented at the Bank of England's Chief Economists' Workshop, "Policy Challenges to Monetary Theory," 18 April 2007. Available at <http://www.nber.org/~wbuiter/konstanz.pdf>.

Calvo, G. A. 1983. "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework." *Journal of Monetary Economics* 12 (3): 383–98.

Clarida, R., J. Galí, and M. Gertler. 1999. "The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective." *Journal of Economic Literature* 37: 1661–1707.

Devereux, M. B. and J. Yetman. 2002. "Menu Costs and the Long-Run Output-Inflation Trade-Off." *Economics Letters* 76 (1): 95–100.

Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz. 1977. "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity." *American Economic Review* 67 (3): 297–308.

Dotsey, M., R. G. King, and A. L. Wolman. 1999. "State-Dependent Pricing and the General Equilibrium Dynamics of Money and Output." *Quarterly Journal of Economics* 114 (2): 655–90.

Erceg, C. J., D. W. Henderson, and A. T. Levin. 2000. "Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts." *Journal of Monetary Economics* 46 (2): 281–313.

Fischer, S. 1994. "Modern Central Banking." In *The Future of Central Banking: The Tercentenary Symposium of the Bank of England*, 262–308, edited by F. Capie, C. Goodhart, S. Fischer, and N. Schnadt. Cambridge: Cambridge University Press.

Fischer, S. and F. Modigliani. 1978. "Towards an Understanding of the Real Effects and Costs of Inflation." *Weltwirtschaftliches Archiv* 114 (4): 810–32.

Golosov, M. and R. E. Lucas, Jr. 2003. "Menu Costs and Phillips Curves." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 10187.

Goodfriend, M. 2002. "Monetary Policy in the New Neoclassical Synthesis: A Primer." *International Finance* 5 (2): 166–91.

Goodfriend, M. and R. G. King. 1997. "The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy." In *NBER Macroeconomics Annual 1997*, 231–83, edited by B. S. Bernanke and J. J. Rotemberg. Cambridge: MIT Press.

Huang, K. X. D. and Z. Liu. 2002. "Staggered Price-Setting, Staggered Wage-Setting, and Business Cycle Persistence." *Journal of Monetary Economics* 49 (2): 405–33.

Lucas, Jr., R. 1976. "Econometric Policy Evaluation: A Critique." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 1: 19–46.

Schmitt-Grohé, S. and M. Uribe. 2005. "Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium-Scale Macroeconomic Model: Expanded Version." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 11417.

Taylor, J. B. 1980. "Aggregate Dynamics and Staggered Contracts." *Journal of Political Economy* 88 (1): 1–23.

———. 1999. "Staggered Price and Wage Setting in Macroeconomics." In *Handbook of Macroeconomics*, 1010–50, edited by J. B. Taylor and M. Woodford. Amsterdam: North-Holland.

Wolman, A. L. 2001. "A Primer on Optimal Monetary Policy with Staggered Price-Setting." *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly* 87 (4): 27–52.

Woodford, M. 2003. *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton: Princeton University Press.

Yun, T. 1996. "Nominal Price Rigidity, Money Supply Endogeneity, and Business Cycles." *Journal of Monetary Economics* 37 (2–3): 345–70.

Central Bank Performance under Inflation Targeting

Marc-André Gosselin, International Department

- *The inflation-targeting (IT) regime is 18 years old and is now being practised in more than 21 countries, providing enough evidence to assess the IT experience.*
- *This article analyzes the inflation record of IT central banks by looking at a broad range of factors that can influence deviations from the inflation target.*
- *The author finds that part of the cross-country and time variation in deviations of inflation from target can be explained by exchange rate movements, fiscal deficits, and differences in financial sector development. He also finds that a higher inflation target and a wider inflation-control range are associated with more variable outcomes for inflation and output.*
- *Although the literature tends to suggest that greater central bank transparency is desirable, these findings imply that transparency may not improve the accuracy of inflation targeting. Interestingly, central banks using economic models to guide policy do a better job of stabilizing inflation around the target and output around trend.*

Since inflation targeting (IT) was first adopted by the Reserve Bank of New Zealand in 1990, it has become an increasingly popular framework for monetary policy. It was adopted by the Bank of Canada in 1991, followed by the Bank of England in 1992. Since then, five other industrialized countries and 13 emerging-market economies have become inflation targeters, thereby providing sufficient evidence to assess the IT experience.

Inflation outcomes in the short run may be the result of several factors other than monetary policy, especially for small open economies like Canada's. Nevertheless, a successful IT central bank should, on average, be able to keep inflation close to its target. In this article, we analyze the performance of IT central banks in achieving their target and assess the empirical role of macroeconomic shocks, the financial environment, and the characteristics of the monetary policy framework as determinants of this performance.[1]

In theory, we should expect more transparent central banks to have a better inflation record.

There is a general consensus among economists that central bank transparency (i.e., the extent to which information related to the policy-making process is disclosed) is an important aspect of the monetary policy framework. According to the International Monetary Fund's "Code of Good Practices on Transparency in Monetary and Financial Policies" (1999) the effectiveness of policy increases if the goals and instru-

1. This article summarizes and updates Bank of Canada Working Paper No. 2007–18 by Marc-André Gosselin (published under the same title).

ments of policy are known to the public.[2] If greater effectiveness of policy is associated with higher transparency, then, all else being equal, we should expect more transparent central banks to have a better inflation record. To verify this, we test the hypothesis that greater central bank transparency reduces deviations from the inflation target.

Using a panel of 21 IT countries over the period 1990Q1–2007Q2, we find that the ability of central banks to hit their target varies considerably. Part of the cross-country and time variation in performance can be explained by exchange rate fluctuations, fiscal deficits, and differences in financial sector development. We also find that central banks opting for a higher numerical target or a larger control range tend to observe larger inflation deviations, while central banks using economic models to guide policy do a better job of stabilizing inflation around the target and output around trend. Surprisingly, regression results indicate that measures of transparency are either uncorrelated or positively correlated with inflation and output deviations. These findings could have practical applications. For instance, a better understanding of the factors behind deviations from the inflation target could be useful to central banks debating the adoption of some form of IT. It could also help IT countries to improve the design of their monetary policy framework through learning from the experience of successful IT central banks.

The Inflation-Targeting Experience

Although there is extensive literature on the economic effects of having an inflation target, very few studies examine the inflation performance of IT central banks. Roger and Stone (2005) gather a number of stylized facts on the international experience with IT. When comparing actual and targeted inflation, they find that the mean absolute deviation (MAD) has typically been about 1.8 percentage points (pp), and the deviations vary considerably across country groups. There is a greater dispersion of outcomes around inflation targets in emerging-market economies than in developed countries. Disinflating countries, on average, have tended to exceed their target, while countries with a stable target have tended to undershoot their target.

Like Roger and Stone, Albagli and Schmidt-Hebbel (2004) examine various statistics on the extent to which countries miss their inflation targets. They take the analysis one step further, however, by performing a panel regression of inflation deviations. To control for macroeconomic disturbances, Albagli and Schmidt-Hebbel include deviations of the exchange rate from its trend in their specification. They find that the higher the numerical target and the wider the control range, the more likely the inflation rate is to deviate from its target. They also find that deviations from target are negatively correlated with central bank independence and policy credibility (approximated with various measures of country risk).

Central Bank Transparency: Theory, Limits, and Evidence

Economists will generally argue that more information is better. Having a central bank more fully communicate its objectives, its assessment of economic conditions, and the expected effects of its policy actions will enhance social welfare, because agents will be better able to align their decisions with those of the central bank and the economy will adjust more smoothly. As Woodford (2005) argues, monetary policy is more effective when it is expected, since better information on the part of financial markets about central bank actions and intentions implies that the change in the policy rate required to achieve the desired outcome can be much more modest when expected future rates also move.[3] Similarly, Svensson (2005) notes that greater transparency about central banks' operational objectives (in the form of an explicit intertemporal loss function), forecasts, and communications would improve the conduct of monetary policy. In principle, more transparent central banks should thus have a better inflation record, all else being equal, since greater transparency reduces uncertainty about future policy actions. Using a small analytical model, Demertzis and Hughes Hallett (2007) show that the variance of inflation increases with the lack of central bank transparency perceived by the public.

Greater transparency may not always lead to an improvement in welfare, however. Morris and Shin (2002) show that when the level of some variable (e.g., potential output or fundamental asset prices) is highly uncertain and the central bank is unlikely to have better information than the private sector, disclosure of the associated estimate may cause financial market participants to ignore their private information and to coordinate on the noisy disclosed estimate, leading to greater volatility. Similarly, using a model where the actual and perceived degrees of transpar-

2. Jenkins (2004) and Kennedy (2008) also highlight the importance of transparency in monetary policy making.

3. It is private sector expectations of the entire future path of the policy rate that matter for the economy. These expectations feed into longer-term interest rates and asset prices, which affect private sector decisions.

ency are allowed to differ from each other, Geraats (2007) shows that the perception of opacity makes financial markets more cautious in their response to central bank communications, which may reduce the volatility of private sector expectations. Cukierman (2005) enumerates a number of cases in which the optimal level of transparency is likely to be intermediate. For instance, it can be counterproductive for a central bank to publish advance signals about potential problems in parts of the financial system. Such publication might induce a run on the banks or other unpredictable movements that would force the central bank to take more expansionary steps than if the information were temporarily withheld. There might also be a compelling case for keeping the discussions of the monetary policy committee secret when there are disagreements within the committee. Mishkin (2004) argues that announcement of the central bank's objective function will complicate the communication process and weaken support for the central bank's focus on long-run objectives. In addition, some forms of increased transparency may not be feasible. Macklem (2005) points out that the complete state-contingent monetary policy rule is too complex for a central bank to derive or communicate anytime soon.[4]

The empirical literature on central bank transparency often tries to identify the effects of a precise change in disclosure practices by individual central banks on specific economic or financial variables. For instance, Parent, Munroe, and Parker (2003) find that the introduction of a schedule of dates for policy interest rate announcements increased the predictability of the Bank of Canada's interest rate decisions and the financial markets' understanding of Canadian monetary policy.[5] Chortareas, Stasavage, and Sterne (2002) show that the publication of more detailed central bank forecasts reduces average inflation in a cross-section of 82 countries. Although most empirical studies conclude that greater central bank transparency is beneficial, their primary limitation is that the findings for individual

4. The state-contingent monetary policy rule represents the central bank's optimal rule of conduct under all possible future contingencies for the direction the economy will take.

5. Muller and Zelmer (1999) come to similar conclusions with respect to the introduction of the Bank of Canada's *Monetary Policy Report* in 1995.

Measuring Central Bank Transparency

Transparency is a qualitative concept for which few precise measures exist. It is typically measured either for a very limited number of central banks or at a single point in time. Researchers usually look at three factors: whether the central bank provides prompt public explanations of its policy decisions; the frequency and form of forward-looking analysis provided to the public; and the frequency of bulletins, speeches, and research papers.

Based on such information, Eijffinger and Geraats (2006) construct comprehensive indexes that distinguish between five aspects of transparency relevant for monetary policy making: political, economic, procedural, policy, and operational transparency. Among the nine countries covered by the indexes, the most transparent institutions are the Reserve Bank of New Zealand, the Swedish Riksbank, and the Bank of England. The Bank of Canada ranks fourth.

Dincer and Eichengreen (2007) extend the indexes of Eijffinger and Geraats, using a sample that covers 100 central banks for every year from 1998 to 2005. Consistent with Eijffinger and Geraats, they find that the Reserve Bank of New Zealand, the Swedish Riksbank, and the Bank of England were the most transparent central banks in 2005. The Bank of Canada ranks fifth, right behind the central bank of the Czech Republic. They also find that the trend towards greater transparency has been widespread, since no institution has moved in the direction of less transparency over this period.

Although these measures quantify the degree of openness of central banks based on the information provided, they do not necessarily reflect the extent to which the public understands the monetary authority's actions and signals. Central bank transparency may not be effective unless it can be appreciated by the public and incorporated into its economic behaviour. This issue motivated Kia and Patron (2004) to compute a market-based transparency index. Their index uses daily data on the federal funds and Treasury bill rates over the period 1982–2003 and has the advantage of reflecting what market participants understand from the Federal Reserve's actions and signals. Their definition of transparency is much narrower, however, since it only relates to day-to-day policy rate expectations.

cases cannot be easily generalized. Moreover, it is difficult to identify the impact of increased transparency on the basis of a time series when there may only be one significant change in disclosure practices in the sample period. Dincer and Eichengreen (2007) overcome these issues by constructing time-varying transparency indexes for the majority of the world's central banks (see Box, p. 17). They find that transparency has a broadly favourable, though relatively weak, impact on inflation and output variability.

Although most empirical studies conclude that greater central bank transparency is beneficial, their primary limitation is that the findings for individual cases cannot be easily generalized.

Inflation Performance under Inflation Targeting

To analyze the inflation performance of central banks under IT, we look at deviations of the rate of consumer price inflation from targeted inflation (year-over-year, quarterly). Although some central banks emphasize a core rate of inflation, we use total inflation as measured by the consumer price index (CPI), which is the most widely understood and used measure of inflation and is always used to define the official target variable. Total CPI inflation does not abstract from the potential effects of changes in indirect taxes on the recorded inflation rate, however. This is a caveat to our measure of performance, since short-run movements in inflation caused by changes in indirect taxes are not an indicator of monetary policy performance.[6] This drawback also applies to previous studies. For central banks using a range for targeting inflation, the midpoint of the band is used as the numerical objective. This is a realistic assumption, since targeting the midpoint of the range maximizes the probability of keeping inflation within the band.[7]

The sample includes 21 IT economies: eight industrialized countries (Australia, Canada, Iceland, New Zealand, Norway, Sweden, Switzerland, and the United Kingdom) and 13 emerging-market economies (Brazil, Chile, Colombia, the Czech Republic, Hungary, Israel, the Republic of Korea, Mexico, Peru, the Philippines, Poland, South Africa, and Thailand).[8] Each country's inflation target, or target range, and regime starting dates are taken from Mishkin and Schmidt-Hebbel (2007). For most countries, these data cover both a declining inflation target period (i.e., disinflation) and a period when the inflation target is stable. The sample starts at various dates (depending on the individual regimes) and ends in the second quarter of 2007.[9]

The inflation performance of industrialized economies as a group is rather good, with about two-thirds of target deviations smaller than 1 pp (Chart 1). There is no bias overall, since 50.2 per cent of the deviations are positive and 49.8 per cent are negative. Target misses of more than 2 pp occur very rarely. The average of the MAD from the target is about 1 pp (Table 1). Switzerland ranks first, with inflation deviating from the target by only 0.38 pp, on average. The United Kingdom has a very good performance, with a MAD of 0.66 pp. Canada comes third, with a MAD of 0.80 pp, which means that, on average, inflation deviations have been smaller than the 1 per cent band on either side of the target. Iceland, with the most limited IT experience among industrialized economies, is the worst performer, with inflation missing the target by 2.13 pp, on average. Looking at the transparency rankings (DE rank) of Dincer and Eichengreen (2007), there is no obvious link between our MAD rankings and the degree of transparency, which could suggest a weak

6. Changes in indirect taxes can sometimes have a significant impact on a central bank's ability to hit the target (Bank of Canada 1991). Nevertheless, we use headline CPI because price series that account for the effect of changes in indirect taxes are not readily available for the countries sampled. Yet we were able to obtain CPI measures adjusted for the introduction of the Goods and Services Tax for Australia and excluding the effect of changes in indirect taxes in the case of Canada. If there were large effects of changes in indirect taxes in the other countries in the sample, our performance rankings could be biased in favour of Australia and Canada.

7. Paulin (2006) notes that, in practice, IT central banks tend to downplay the role of the edges of the range, viewing them primarily as a communication tool to provide clarity on the degree of tolerance with respect to the variance of inflation. The Bank of England is an exception since, whenever the target is missed by more than one percentage point, the Governor of the Bank must write an open letter to the Chancellor explaining the reasons why inflation has increased or fallen to such an extent and what the Bank proposes to do to ensure that inflation returns to the target.

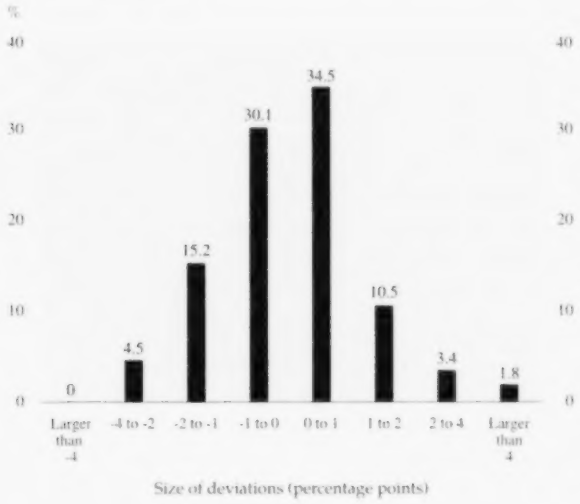
8. We did not include the euro area because the European Central Bank does not consider itself an inflation targeter. Albagli and Schmidt-Hebbel (2004) and Roger and Stone (2005) also exclude the euro area from their sample. The Slovak Republic, Indonesia, Romania, and Turkey moved to IT in 2005–06.

9. See Gosselin (2007) for details on the IT parameters, e.g., starting dates, disinflation periods, numerical values, and definition of range.

Chart 1

Distribution of Inflation Deviations from Target

Industrialized economies



correlation between inflation performance and transparency.

As in Roger and Stone (2005), we find that central banks tend to exceed their inflation target during disinflation periods. Canada is an exception to this, however, with inflation below the target by 1.06 pp, on average.[10]

10. Excluding the effect of the tobacco tax reduction in 1994.

This could reflect the Bank of Canada's determination to err on the side of tight monetary policy in the early stages of IT.

There is very little bias around the target during stable IT periods, especially in Australia, Canada, Switzerland, and the United Kingdom. Norway and Sweden have tended to undershoot their objective, while Iceland is the main overshooter. If we exclude Iceland, the average bias falls from 0.82 to -0.07 pp and from 0.07 to -0.16 pp during declining and stable IT periods, respectively.

The persistence of inflation deviations, as measured by the half-life of a 1 pp deviation from the target, is consistent with the typical impulse-response functions from vector autoregression estimates. Deviations are the least persistent in Norway and Switzerland (half-life of 1.4 quarters) and the most persistent in Sweden and Australia (half-life of 4 and 6 quarters, respectively). Large target misses, measured by the number of times that inflation diverged from the target by more than 2 pp, never occurred in Switzerland and the United Kingdom. They are more frequent in Australia, New Zealand, and Iceland, which could reflect a greater exposure to commodity-price shocks. Although Canada might have been affected by such shocks, it managed to record only four large target misses. For countries using target bands, we also report the number of times that inflation has been outside the control range during periods of stable IT. By this metric, Canada has the best performance among industrialized countries, since inflation outcomes have been beyond the edges of the target band in only 12 out of 46 quarters. The Australian performance is weaker,

Table 1

The Inflation-Targeting Performance of Industrialized Economies

	IT start	MAD (pp)	MAD rank	DE rank	Bias (declining target)	Bias (stable target)	Persistence (quarters)	Large deviations	Beyond bands
Australia	1994Q3	0.85	4	6		-0.05	5.97	7	29/52
Canada	1991Q1	0.80	3	4	-1.06	-0.02	2.91	4	12/46
Iceland	2001Q1	2.13	8	8	2.59	1.66	2.89	10	-
New Zealand	1990Q1	0.99	5	1	0.93	0.42	3.02	7	15/38
Norway	2001Q1	1.03	6	7		-0.56	1.40	4	-
Sweden	1995Q1	1.08	7	2		-0.85	3.95	5	24/50
Switzerland	2000Q1	0.38	1	5		-0.06	1.43	0	-
United Kingdom	1992Q1	0.66	2	3		0.02	2.78	0	-
Average	-	0.99	-	-	0.82	0.07	3.04	4.63	43%

Sources: Author's calculations and Dincer and Eichengreen (DE) (2007)

Notes: MAD = mean absolute deviation of actual inflation from target; DE rank = transparency rankings in 2005 (industrialized IT countries only); bias = mean of inflation deviations; persistence = half-life of a 1 percentage point (pp) inflation deviation (computed using autoregressive coefficients); large deviations = absolute inflation deviations greater than 2 pp; beyond bands = number of times that inflation is outside of the control range during stable IT periods

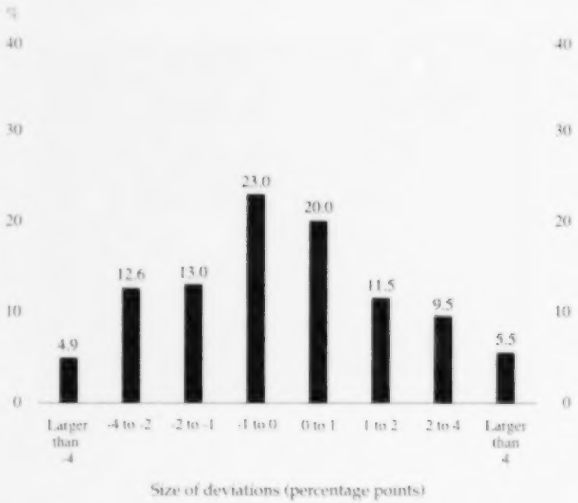
with year-over-year inflation outside of the range more than half of the time.[11]

The performance of inflation-targeting regimes is relatively weaker and much more dispersed in emerging-market economies (Chart 2 and Table 2). Only 43 per cent of deviations for the group lie between -1 and +1 pp, and about 33 per cent of deviations are larger than 2 pp. The average of the MAD is 0.86 pp higher than for industrialized countries. The worst performers are Brazil, Israel, and South Africa, while Chile, the Republic of Korea, and Thailand have MADs comparable to those for industrialized countries. Disinflation periods are much more common in emerging-market economies. On average, there is a small negative bias around the inflation target, but the figure is skewed by the large undershooting in the Republic of Korea. There are significant cross-country differences, with Brazil and Hungary both exceeding their target by an average of 1.9 pp, and Colombia and the Republic of Korea undershooting their targets by averages of 1.5 and 3.0 pp, respectively. Bias is smaller during stable IT periods. The persistence of inflation deviations is higher for emerging-market economies, with an average half-life of 3.83 quarters compared with 3.04 quarters for industrialized countries. Persistence is particularly high for the Philippines and low in Peru. Large inflation deviations are frequent, especially in Brazil, Israel, and Poland. Although the control range

Chart 2

Distribution of Inflation Deviations from Target

Emerging-market economies



11. Note, however, that the control range is narrower for Australia (between 2 and 3 per cent). Assuming a target band width comparable to that of the other industrialized countries reduces the frequency of target-range misses from 29 to 16 out of 52.

Table 2

The Inflation-Targeting Performance of Emerging-Market Economies

	IT start	MAD (pp)	MAD rank	DE rank	Bias (declining target)	Bias (stable target)	Persistence (quarters)	Large deviations	Beyond bands
Brazil	1999Q1	3.00	13	4	1.92		4.15	17	-
Chile	1991Q1	1.02	1	7	0.66	-0.27	2.05	8	6/26
Colombia	1999Q1	1.75	6	8	-1.53		4.59	14	-
Czech Republic	1998Q1	2.01	8	1	-0.95		2.34	14	-
Hungary	2001Q1	2.08	9	3	1.90		3.40	11	-
Israel	1992Q1	2.26	11	5	-1.14	-1.25	2.29	33	14/18
Korea, Republic of	1998Q1	1.16	2	5	-3.00	-0.03	3.99	6	15/30
Mexico	1999Q1	1.56	4	9	0.15	1.20	2.70	5	11/18
Peru	1994Q1	1.57	5	6	0.63	-0.67	1.16	13	10/22
Philippines	2001Q1	1.92	7	2	0.27		10.14	13	-
Poland	1998Q1	2.22	10	6	-1.13	-0.45	4.20	17	10/14
South Africa	2001Q1	2.31	12	4		0.61	4.18	10	12/26
Thailand	2000Q1	1.21	3	6		0.74	4.68	4	6/30
Average	-	1.85	-	-	-0.20	-0.02	3.83	12.7	46%

Sources: Author's calculations and Dincer and Eichengreen (DE) (2007)

Notes: MAD = mean absolute deviation of actual inflation from target; DE rank = transparency rankings in 2005 (emerging-market IT countries only); bias = mean of inflation deviations; persistence = half-life of a 1 percentage point (pp) inflation deviation (computed using autoregressive coefficients); large deviations = absolute inflation deviations greater than 2 pp; beyond bands = number of times that inflation is outside of the control range during stable IT periods

is generally larger, occasions when the target band is missed are somewhat more prevalent, on average, in these countries.

Switzerland and the United Kingdom obtain the best performance among industrialized IT countries.

Putting these various performance metrics together, it appears that Switzerland and the United Kingdom obtain the best performance among IT countries. Within the group of emerging-market IT countries, Chile and Thailand have the best records. The magnitude, persistence, and frequency of inflation deviations vary considerably across countries, perhaps because of the diversity of exogenous economic shocks, institutions, and monetary policy frameworks that characterize these economies. We will attempt to quantify the contribution of these factors.

Empirical Determinants of Deviations from the Inflation Target

We extend the work of Albagli and Schmidt-Hebbel (2004) by examining a more extensive set of factors that determine central bank performance under IT. One of our contributions is to try to account for transparency and other institutional measures specific to central banks, which helps us to determine what makes a successful IT central bank. As well, since the financial system is a key component of the monetary policy transmission mechanism, we also try to control for the financial environment. Krause and Rioja (2006) find that a more highly developed financial system improves the efficiency of monetary policy. Given this, we should expect central banks' success in hitting the inflation target to increase with the degree of financial market sophistication.

We follow Albagli and Schmidt-Hebbel and define central bank performance under IT as the absolute value of the difference between consumer price inflation and either the target or the centre of the control band. However, we broaden the definition of performance by also considering specifications in which performance is measured as a weighted average of the absolute value of deviations of inflation from the target and of output from potential (i.e., the central bank's loss function). This is a reasonable exercise, since the monetary policy objective typically includes not only the stability of inflation around the target, but also the stability of the real economy. Where a supply shock shifts output and inflation in opposite directions, for example, some central banks may be willing to tolerate a one-time price-level movement rather than a disturbance in output.

Using the sample previously described, we regress absolute inflation deviations (or the bank's loss function) on the characteristics of the monetary policy framework and on control variables representing the macroeconomy and the financial environment. The set of macroeconomic control variables includes lags of the absolute value of deviations of output, the exchange rate, and the relative price of oil (all relative to their trend, as in Albagli and Schmidt-Hebbel). In addition to various measures of country risk, we use the lagged fiscal deficit relative to GDP to account for the dependence of successful disinflations on fiscal reforms, especially in emerging-market economies.[12] Control variables representing the financial environment can be grouped into those that capture the degree of financial market development (index of financial market sophistication and stock market capitalization, or turnover, relative to GDP) and those that reflect the health of the banking sector (e.g., indexes of bank financial soundness or strength or market share of state-owned banks).

The characteristics of the monetary policy framework can be grouped into three categories: IT parameters, transparency, and other possible explanatory variables. The first category includes the level of the inflation target, the width of the target range, and the policy horizon (i.e., the period over which inflation is expected to return to the target). Instead of trying to build measures of central bank transparency such as those described in the Box on p. 17, we use the indexes of Dincer and Eichengreen (2007).[13] We also experiment separately with various proxies of the degree of openness of monetary institutions in their communications with the public, such as the number of inflation reports published per year, the provision of quantitative

12. Since inflation in smaller and more open economies is likely to be more exposed to foreign economic developments, we also try openness to trade and country size as variables to explain deviations from the inflation target. The macroeconomic control variables are lagged to avoid the issue of simultaneity.

13. We did not consider the measures of Kia and Patron (2004) and Eijffinger and Geraats (2006), since the former relies on daily data, making it virtually impossible to reproduce for many countries, while the latter covers only nine industrialized countries and does not vary over time.

forecasts, and the publication of minutes or voting records of monetary policy committee (MPC) meetings. These measures should exhibit enough variation across time and countries to properly identify transparency effects.[14] Finally, although not directly related to the concept of transparency, we investigate the role of the frequency of official MPC meetings, the use of economic models (with more than 10 equations) to guide policy, the size of the MPC, and central bank independence.[15]

Several estimation results based on various econometric specifications, such as cross-section, pooled, and fixed-effects panel regressions, and regressions of instrumental variables, as well as a variety of definitions of the central bank's loss function, are reported in Gosselin (2007).[16] Table 3 summarizes and updates the main empirical findings.

Among the macroeconomic control variables, we find that higher variability of the exchange rate and larger fiscal deficits increase the magnitude of deviations of inflation from the target. The statistical significance of the exchange rate is not a surprise, given that most of the countries in the sample are small open economies. The output gap is statistically insignificant, consistent with evidence of a flattening of the Phillips curve during the 1990s. The insignificance of oil prices is more of a surprise, however, especially given that we are looking at total inflation.[17] The various measures of country risk examined by Albagli and Schmidt-Hebbel are not statistically significant either, presumably because this notion is already captured by other elements in the equation, such as the variable for the fiscal deficit. Regressions of the central bank's loss function produce similar results, except that lags of the absolute value of the output gap are now statistically significant. Oil-price deviations are positively correlated with loss, but the impact is small.

There is no statistical evidence of a relationship between central bank performance and the degree of financial market development. However, in line with Krause and Rioja (2006), we find some evidence that the health

Table 3

Key Determinants of Central Bank Performance and Their Correlation with Inflation Deviations or the Central Bank's Loss Function

	Inflation deviations	Loss
Macroeconomic variables		
Output deviations	ns	+
Exchange rate deviations	+	+
Oil-price deviations	ns	+, small
Country risk premium	ns	ns
Fiscal deficit/GDP	+	+
Financial environment variables		
Degree of financial market development		
Financial market sophistication	ns	ns
Stock market capitalization/GDP	ns	ns
Stock market turnover/GDP	ns	ns
Banking-sector health		
Soundness index of private banks	-	ns
Financial strength of private banks	-	ns
Market share of state-owned banks	ns	+, small
Institutional variables		
IT parameters		
Inflation-target level	+	+
Size of inflation-target range	+	+
Inflation-control horizon	-, small	ns
Transparency		
Dincer and Eichengreen (DE) index	ns	ns
Number of inflation reports per year	ns	ns
Provision of quantitative forecasts	ns	ns
Publication of MPC minutes	+	+
Other		
Frequency of official MPC meetings	ns	-, small
Use of models	ns	-
Size of MPC	-, small	ns
Central bank independence	-	ns

Notes: + and - indicate statistically significant positive and negative coefficients; *ns* corresponds to insignificant coefficients; *small* is added when the effect is statistically significant but economically small. The central bank's loss function is a weighted average of the absolute value of deviations of inflation from the target and of output from potential.
MPC = monetary policy committee

14. For instance, the transparency indexes of Dincer and Eichengreen (2007) take values of 6, 7, 7.5, 8, 9, and 9.5 for Switzerland, and 4, 4.5, and 5.5 for Mexico.

15. Some of the characteristics of the monetary policy framework exhibit time variation, which allows us to introduce them in conjunction with country-fixed effects. For instance, the number of Monetary Policy Reports per year published by the Bank of Canada changed from two to four in 2000. As well, the dummy variable for the publication of minutes or voting records of MPC meetings takes the value of 1 *if* and *when* this situation applies to a central bank. Gosselin (2007) provides the exact definition and source of all the explanatory variables that were considered potential determinants of inflation-target deviations and the central bank's loss function and reports selected descriptive statistics of the variables representing the monetary policy framework.

16. While some specifications incorporate country-fixed effects, we do not control for a number of country-specific effects that may be quite important, including: the weight of energy in the CPI basket times the elasticity of domestic energy prices with respect to the world price of oil (which may depend on taxes and regulation); the percentage of workers whose wages are formally indexed to the CPI; and the basket weight of regulated prices that are changed more than once a year.

17. A larger but barely statistically significant impact of oil could be obtained by multiplying the oil-price variable by a measure of how much oil the country uses.

of the private banking sector is positively correlated with meeting targets more consistently, since the soundness and financial strength of private banks are both negatively correlated with inflation deviations. The only control variable representing the financial environment that is statistically significant in regressions of loss is the market share of state-owned banks. The coefficient is positive, indicating that countries with less development in the private banking sector tend to have more variable output and inflation outcomes relative to targets.

Several interesting findings concern the role played by the characteristics of the monetary policy framework. Consistent with Albagli and Schmidt-Hebbel, we find that a higher value for the inflation target is associated with larger deviations. The size of the control range has the expected positive sign, presumably because countries that define their targets in a less-restrictive manner are more likely to deviate from the range's centre. Though by an economically small amount, a longer inflation-control horizon reduces target misses, which could suggest that by paying more attention to longer-term objectives, the monetary authority is better able to anchor the private sector's expectations for inflation. Surprisingly, there is no statistical relationship between the Dincer and Eichengreen (2007) transparency indexes and performance. This result could have been expected, however, given the absence of correlation between our MAD rankings and the transparency rankings, as we saw in Table 1. With regard to our transparency proxies, we do not find evidence of a link between performance and either the number of inflation reports published per year or the provision of quantitative forecasts, which is contrary to the findings of Chortareas, Stasavage, and Sterne (2002). Moreover, we find that central banks publishing the minutes or voting records of their MPC meetings tend to miss their objective by more than those that do not. This could be because minutes and voting records sometimes expose disagreements within the MPC, thereby complicating communications with the public.[18] Another explanation for these findings could be that the requirement for transparency may act as a constraint on policy by reducing flexibility and introducing bureaucracy. Central banks with larger MPCs have a slightly better inflation performance, consistent with the principle that, with some obvious limits, the greater the number of board members, the broader the range of experiences and perspectives, and hence the better their ability to deal with uncertainty and to process information (Berger, Nitsch, and Lybek 2006).[19] We also find that independent central banks obtain significantly better inflation outcomes, which probably reflects a stronger ability to commit to price stability (Cukierman, Webb, and Neyapti 1992).

We obtain similar results with respect to the central bank's loss function. A higher level and a wider control range for the inflation target are both associated with larger monetary policy losses. The fact that the range variable remains positive and statistically significant in the loss regressions suggests that the benefits of lower output variance do not offset the costs of higher inflation volatility when central banks choose a wider control range. As with the regressions of inflation deviations, the publication of minutes is harmful to performance. Though by a small amount, we find that a greater frequency of official MPC meetings is associated with lower loss. This reduction could be the result of better-timed policy decisions or transparency benefits, in that more frequent meetings allow the central bank to convey its view to the public with greater efficiency. Finally, we find that central banks using models to guide the conduct of policy obtain significantly lower losses, highlighting the importance of economic models in making monetary policy (Coletti and Murchison 2002).

Conclusion

To recapitulate, our empirical analysis reveals that inflation and output deviations are positively correlated with exchange rate movements and fiscal deficits, negatively correlated with private banking sector health and central bank independence, and positively or not correlated with transparency. Furthermore, we find that deviations increase with the level of the inflation target and the width of the control range but decline if economic models are used to guide policy. What makes a successful IT central bank? To minimize deviations of inflation from target and of output from trend, IT central banks would benefit from having a low numerical target and a relatively narrow control range, confidential MPC meetings, economic models

18. Another disadvantage of releasing minutes or voting records is that knowledge by committee members that their positions and arguments will become public information within a short period of time may inject short-term political and personal career factors into their deliberations and voting behaviour, which is likely to contaminate the monetary policy process with considerations other than the public interest (Cukierman 2005). Similarly, Kennedy (2008) argues that there is a need to protect the integrity of some internal policy deliberations, since the public release of policy advice and policy recommendations could stifle the free debate and consensus building that is necessary for sound policy making.

19. We also experimented with squared transformations of some variables to see whether there is an optimal level of transparency; the results were qualitatively similar.

to guide policy decisions, and independence from the government.

Transparency may not improve the accuracy of inflation targeting.

Our findings that transparency may not improve the accuracy of inflation targeting should be interpreted cautiously, however. Although the empirical results suggest that greater transparency could reduce the central bank's ability to hit the inflation target, it is important to keep in mind that central bank transparency is extremely difficult to measure accurately. The indexes used in this article attempt to measure and quantify all the information provided to the public by central banks, but do not necessarily reflect the extent to which the public understands the monetary authority's actions and signals. Nor do they capture the degree to which this information is incorporated into the public's economic behaviour. Therefore, given the rudimentary nature of these indexes of transparency, our results should be interpreted as preliminary until better measures are obtained.

Literature Cited

Albagli, E. and K. Schmidt-Hebbel. 2004. "By How Much and Why Do Inflation Targeters Miss Their Targets?" Presented at the conference, *Strategies for Implementing Monetary Policy in the Americas: The Role of Inflation Targeting*, held by the Federal Reserve Bank of Atlanta, 4 October. Available at <http://www.economia.puc.cl/seminarios/SECHI/cursos/Albagli%20Schmidt-Hebbel%20July%202004.pdf>.

Bank of Canada. 1991. "Targets for Reducing Inflation: Further Operational and Measurement Considerations." *Bank of Canada Review* (September): 3–23.

Berger, H., V. Nitsch, and T. Lybek. 2006. "Central Bank Boards Around the World: Why Does Membership Size Differ?" International Monetary Fund (IMF) Working Paper No. 06/281.

Chortareas, G., D. Stasavage, and G. Sterne. 2002. "Does It Pay to Be Transparent? International Evidence from Central Bank Forecasts." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 84 (4): 99–117.

Coletti, D. and S. Murchison. 2002. "Models in Policy-Making." *Bank of Canada Review* (Summer): 19–26.

Cukierman, A. 2005. "The Limits of Transparency." Presented at the 2006 Allied Social Science Associations Annual Meeting, 7 January. Available at <http://www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2006/0107_1015_0903.pdf>.

Cukierman, A., S. B. Webb, and B. Neyapti. 1992. "Measuring the Independence of Central Banks and Its Effect on Policy Outcomes." *The World Bank Economic Review* 6 (3): 353–98.

Demertzis, M. and A. Hughes Hallett. 2007. "Central Bank Transparency in Theory and Practice." *Journal of Macroeconomics* 29 (4): 760–89.

Dincer, N. N. and B. Eichengreen. 2007. "Central Bank Transparency: Where, Why, and with What Effects?" National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 13003.

Eijffinger, S. C. W. and P. M. Geraats. 2006. "How Transparent Are Central Banks?" *European Journal of Political Economy* 22 (1): 1–21.

Geraats, P. M. 2007. "The Mystique of Central Bank Speak." *International Journal of Central Banking* 3 (1): 37–80.

Gosselin, M.-A. 2007. "Central Bank Performance under Inflation Targeting." Bank of Canada Working Paper No. 2007–18.

International Monetary Fund (IMF). 1999. "Code of Good Practices on Transparency in Monetary and Financial Policies: Declaration of Principles." Available at <http://www.imf.org/external/np/mae/mft/code/index.htm>.

Literature Cited (cont'd)

Jenkins, P. 2004. "Communication: A Vital Tool in the Implementation of Monetary Policy." Remarks to the FMAC/FMA-USA Joint Conference, Toronto.

Kennedy, S. 2008. "Transparency: The More, The Better?" Speech to l'Association des femmes en finance du Québec, Montréal, Quebec, 8 January.

Kia, A. and H. Patron. 2004. "Market-Based Monetary Policy Transparency Index, Risk and Volatility—The Case of the United States." Carleton University. Manuscript. Available at <http://www.carleton.ca/economics/cep/cep04-07.pdf>.

Krause, S. and F. Rioja. 2006. "Financial Development and Monetary Policy Efficiency." Draft. Available at <http://www.economics.emory.edu/Working_Papers/wp/krause_06_13_paper.pdf>.

Macklem, T. 2005. "Commentary: Central Bank Communication and Policy Effectiveness." In *The Greenspan Era: Lessons for the Future*, 475–94. Proceedings of a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City in Jackson Hole, Wyoming, 25–27 August. Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City.

Mishkin, F. S. 2004. "Can Central Bank Transparency Go Too Far?" In *The Future of Inflation Targeting*, 48–65, edited by C. Kent and S. Guttman. Proceedings of a conference held at the H. C. Coombs Centre for Financial Studies, Kirribilli, Australia, 9–10 August. Reserve Bank of Australia.

Mishkin, F. S. and K. Schmidt-Hebbel. 2007. "Does Inflation Targeting Make a Difference?" National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 12876.

Morris, S. and H. S. Shin. 2002. "Social Value of Public Information." *American Economic Review* 92 (5): 1521–34.

Muller, P. and M. Zelmer. 1999. "Greater Transparency in Monetary Policy: Impact on Financial Markets." Bank of Canada Technical Report No. 86.

Parent, N., P. Munro, and R. Parker. 2003. "An Evaluation of Fixed Announcement Dates." *Bank of Canada Review* (Autumn): 3–11.

Paulin, G. 2006. "Credibility with Flexibility: The Evolution of Inflation-Targeting Regimes, 1990–2006." *Bank of Canada Review* (Summer): 5–18.

Roger, S. and M. Stone. 2005. "On Target? The International Experience with Achieving Inflation Targets." International Monetary Fund (IMF) Working Paper No. 05/163.

Svensson, L. E. O. 2005. "Optimal Inflation Targeting: Further Developments of Inflation Targeting." Presented at the conference, *Monetary Policy under Inflation Targeting*, held by the Banco Central de Chile, 20 October. Available at <http://www.bcentral.cl/eng/conferences-seminars/annual-conferences/pdf/2005/Svensson.pdf>.

Woodford, M. 2005. "Central-Bank Communication and Policy Effectiveness." In *The Greenspan Era: Lessons for the Future*, 399–474. Proceedings of a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City in Jackson Hole, Wyoming, 25–27 August. Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City.

The Zero Bound on Nominal Interest Rates: Implications for Monetary Policy

Claude Lavoie and Stephen Murchison, Research Department

- *The lower bound on nominal interest rates is typically close to zero, since households can earn a zero rate of return by holding bank notes.*
- *The average inflation rate, the size of the shocks hitting an economy, the formation of inflation expectations, and the conduct of monetary policy itself all influence the risk of hitting the zero bound. The balance of evidence suggests a small risk of encountering the zero bound when average inflation is at least 2 per cent.*
- *Central banks considering an inflation target much below 2 per cent must factor in possible difficulties that the zero bound on nominal interest rates might present for the conduct of monetary policy.*

Price stability is generally viewed among both academics and practitioners as the most appropriate long-run objective for monetary policy. In Canada, the benefits of low, stable, and predictable inflation are clear. Since the Bank of Canada adopted an explicit inflation target in 1991, both the level and volatility of short- and long-maturity interest rates have declined. In addition, real growth has been higher and more stable than in previous decades (Longworth 2002). Monetary policy aimed at achieving low and stable inflation, in conjunction with sound fiscal policy, has resulted in a stronger, more resilient economy that is better equipped to weather shocks.

Canada's strong economic performance since the adoption of a 2 per cent inflation target raises the question of whether the Bank of Canada should lower the target further. Even when measurement error is factored into the consumer price index (CPI) (see Rossiter 2005), 2 per cent inflation does not correspond to true price stability. Targeting a rate of inflation closer to zero may further reduce resource misallocations resulting from inflation uncertainty and reduce the frequency of price changes, thereby lowering menu costs.[1] In addition to the possible transition costs associated with a reduction in the target, however, two main arguments have traditionally been advanced against the idea of targeting a very low rate of inflation. The first stems from the concern that it may be more difficult to adjust real wages downwards when inflation is low because this would also entail a

1. Interpreted literally, the term menu costs refers to the costs associated with having to reprint menus each time a restaurant updates its prices. The term is typically used more broadly to describe costs associated with changing prices in general.

reduction in the nominal wage, and workers may be reluctant to accept such reductions (Akerlof, Dickens, and Perry 1996; Fortin 1996; and Fortin et al. 2002).[2] The second argument is that central banks could encounter difficulties conducting monetary policy in a very low-inflation environment because nominal interest rates cannot go below zero (Summers 1991).

Canada's strong economic performance since the adoption of a 2 per cent inflation target raises the question of whether the Bank should lower the target further.

Recent experience in Japan, in which nominal short-term interest rates remained close to zero for more than seven years and real annual growth in gross domestic product (GDP) averaged just 1.7 per cent over the same period, suggests that the zero interest rate bound remains a significant and relevant practical issue for monetary policy.

In this article, we examine the impact of the zero bound on nominal interest rates, the likelihood that the constraint will bind, the ways that monetary policy can reduce this likelihood, and alternative policies to stimulate the economy when the zero bound binds. We begin by reviewing the underlying mechanism of the zero-bound problem and then assess the risk of hitting the zero bound, including the potential implications. In the following section, we review the main factors that influence this risk, with special emphasis on the role played by monetary policy design. We then discuss some policy alternatives that are available to the central bank for stimulating the economy when interest rates are stuck at zero. In the final section, we draw some conclusions on the general implications of the zero bound for monetary policy in Canada.

Why Are Nominal Interest Rates Bounded at Zero?

Central banks typically implement monetary policy by adjusting a very short-term nominal or "money" interest rate, such as the overnight rate in Canada. The nominal interest rate on an asset refers to the rate of return expressed in money terms, so a one-year, $100 bond with a rate of 6 per cent will pay the holder $106 at maturity. But in an economy with positive inflation, the purchasing power of money will decline over the course of that one-year period. The actual increase in the purchasing power of goods and services associated with the bond is referred to as the real interest rate. This relationship is summarized by the Fisher identity: The real interest rate is equal to the nominal interest rate minus the expected inflation rate:

$$\text{Real Rate} = \text{Nominal Rate} - \text{Expected Inflation}$$

Since households in the economy derive utility from the purchases of goods and services, it is the real rate of interest that is most relevant to their economic decisions. Therefore, monetary policy actions will influence demand only to the extent that adjustments to the nominal interest rate feed through to the real interest rate. In the case of an inflation-targeting central bank like the Bank of Canada, the task of monetary policy is to reduce real short-term interest rates when economic events, or shocks, occur that cause inflation to fall below the target and, symmetrically, to raise real interest rates when shocks cause inflation to go above the target.

This suggests that the normal conduct of monetary policy involves a degree of variation in the level of short-term interest rates over a business cycle. Of course, the larger the shock, all else being equal, the larger will be the adjustment to interest rates that is required to return output to potential and inflation to the target over a reasonable time horizon. In response to a significant deterioration in economic conditions, a deep recession, for example, the central bank may wish to lower the nominal interest rate below zero. Since households can always earn a zero rate of return by holding bank notes, however, no rational person would willingly agree to purchase a security yielding a negative nominal return. In practice, therefore, the lower bound on nominal interest rates is typically very close to zero,[3] and this bound may prevent a central bank from reducing the real interest rate sufficiently to return the economy to its potential level over the desired time horizon.[4]

2. Crawford and Wright (2001) argue that while downward nominal wage rigidities exist, the magnitude of their real effects is extremely small.

3. Technically, the lower bound would literally be zero only in a world where there are no costs to holding cash. As discussed in Yates (2004), to the extent that there are variable costs associated with holding money, such as monitoring and storage costs, then the lower bound on nominal interest rates would be slightly negative.

4. For a comprehensive review of the literature on the zero bound on nominal interest rates, see Yates (2004) and Amirault and O'Reilly (2001).

Whether the zero bound causes significant short-run damage to an economy will depend on what happens once interest rates reach zero. In a benign scenario, with no further negative shocks, low real interest rates may gradually return output to potential and inflation to the target, albeit more slowly than desired. Suppose, instead, that a significant negative shock to demand hits the economy, and the central bank finds itself unable to further reduce real interest rates. Recalling the Fisher identity, if the nominal rate is stuck at zero, any shock that lowers inflation expectations will raise the real interest rate. A deflationary spiral occurs when high real interest rates depress demand, which further reduces inflation expectations, and so on. The result can be a long period of weak demand growth and deflation.

Historical Estimates of the Risk of Hitting the Zero Bound

While there is no debating the existence of a lower bound on nominal interest rates, its relevance to policymakers depends entirely on the probability that it will limit the central bank's ability to reduce real interest rates. Owing to limited historical experience with interest rates close to the zero bound, probability estimates are typically computed via simulations with economic models.

In practice, the lower bound on nominal interest rates is typically very close to zero.

Results for Canada are reported by Lavoie and Pioro (2007); Babineau, Lavoie, and Moreau (2001); Black, Coletti, and Monnier (1998); and Cozier and Lavoie (1994). For an average inflation rate of 2 per cent and an average real interest rate of 3 per cent, probability estimates of the nominal interest rate equalling zero range from about 1 per cent to 4 per cent. In addition, Lavoie and Pioro (2007) report that, with an inflation target of 2 per cent, the probability of falling into a deflationary spiral is effectively zero (see Table 1). As we discuss in the next section, these probabilities depend importantly on a number of factors, including the average rate of inflation in the economy. Therefore, for a central bank considering an inflation target that is significantly lower than 2 per cent, the threat of the zero bound cannot be ignored.

Factors That Influence the Risk of Hitting the Zero Bound

The factors affecting the probability of hitting the zero bound can be divided into two categories: those that influence the mean, or average, level of the interest rate and those that affect its volatility, or variation, around that mean. As we discuss in detail below, the conduct of monetary policy in general can have an important bearing on both the mean and the variance of nominal interest rates.

With an inflation target of 2 per cent, the probability of falling into a deflationary spiral is effectively zero.

Beginning with the first set of factors, the Fisher identity discussed in the previous section stipulates that the average nominal interest rate over a given period of time is equal to the average real interest rate plus the average expected inflation rate, where the latter should be approximately equal to the inflation target, provided the target is viewed as credible. The lower the inflation target, the lower will be the nominal interest rate, on average, and the higher will be the likelihood that the zero bound is encountered. Lavoie and Pioro (2007) estimate that targeting zero, rather than 2 per cent, inflation would increase the likelihood of hitting the zero bound approximately threefold, from 3.8 to 12.1 per cent (see Table 1). Moreover, not only does the likelihood increase as the inflation target is reduced, but it increases at an increasing rate, meaning that the

Table 1

Performance of Various Policy Rules under Inflation Targeting

Average (targeted) inflation rate	Degree of history-dependence	Probability of hitting zero bound	Probability of deflationary spiral
2 per cent	Low	17.0	0.0
	High	3.8	0.0
0 per cent	Low	35.4	0.2
	High	12.1	0.2

Note: Results taken from Lavoie and Pioro (2007)

relationship is non-linear. Consequently, the constraint created by the zero bound on nominal interest rates has been used as an argument against targeting a very low level of inflation, typically below 1 or 2 per cent.

The second set of factors that are important for determining the probability of hitting the zero bound are those that affect the variability of short-term nominal interest rates. As discussed in the previous section, central banks adjust short-term interest rates in an effort to achieve their target(s) in response to unexpected economic developments or shocks. Therefore, the degree of variation in short-term nominal interest rates generated by monetary policy actions will depend on the variability of the shocks faced by the economy. All else being equal, the higher the variance of shocks, the more volatility is required in interest rates in order to achieve the target.

While the variance of economic shocks is clearly an important determinant of interest rate volatility, it is not the sole factor. The manner in which private sector expectations are formed, coupled with the means by which monetary policy actions are implemented and communicated, can have a significant influence on the variability of short-term interest rates for a given variance of shocks and the central bank's objective.

Central banks have direct control over a very short-term nominal rate, such as the overnight rate, whereas it is the market-determined real interest rate across the yield curve that is most relevant to aggregate demand and inflation. The impact on the economy of a given change in the nominal short rate will depend, therefore, on the extent to which it is reflected in longer-maturity real rates. Thus, for a given maturity, the Fisher identity indicates that the response of the real rate can be greater than, equal to, or less than the change in the nominal rate, depending on whether inflation expectations rise, remain the same, or decline in response to the change.

The link between short- and long-maturity interest rates is provided by what is commonly referred to as the expectations theory of the term structure. This theory posits that, in the absence of uncertainty, the current rate of return on an n-period bond should equal the average expected rate of return on one-period bonds over the next n periods, provided the bonds are equivalent in every other respect.[5] Therefore, according to the expectations theory of the term structure, the response of longer-maturity interest rates to a change in monetary policy will depend on how long the change is expected to last. All else being equal, movements in short-term interest rates that are perceived by the market to be long lasting will exert a greater influence on longer-term nominal rates.

When we combine the Fisher identity with the expectations theory of the term structure, we see that, for a given reduction in the policy interest rate, longer-maturity real interest rates will decline by more if the reduction is perceived to be long lasting and if inflation expectations rise. From the point of view of a central bank wishing to avoid the zero bound, this is the best-case scenario, since even a small reduction in the nominal interest rate can be highly stimulative to the economy.

Central banks seeking to minimize the probability of encountering the zero bound should credibly commit to a history-dependent monetary policy.

On the basis of this reasoning, Woodford (1999) argues that central banks seeking to minimize the probability of encountering the zero bound should credibly commit to a history-dependent monetary policy, i.e., the central bank must convince the public that interest rate reductions implemented today will remain in place well into the future. In other words, the current level of the short-term policy interest rate will be highly correlated with its level in previous periods. Clearly, this will act to lower longer-maturity nominal interest rates through the expectations theory of the term structure. Provided that private sector inflation expectations are forward looking in nature,[6] however, such a history-dependent policy will also act to raise longer-term inflation expectations, thereby further reducing the real interest rate. The reasoning is straightforward: Interest rate cuts that are viewed as long lasting will be more stimulative to the economy and will therefore raise expectations of future inflation more than cuts that are perceived as highly transitory.

5. The assumption of no uncertainty is somewhat unrealistic, but does not alter the fundamental point that changes in longer-term interest rates tend to reflect expected changes in short-term rates over the same horizon. In reality, longer-maturity instruments tend to incorporate a term premium.

6. Inflation expectations are said to be forward looking if they are based on a particular view of the future state of the economy, such as the future level of demand relative to long-run supply. This contrasts with adaptive expectations, whereby agents base their view of future inflation on the level of inflation over the recent past.

In the context of policies that are set according to a mathematical rule, a simple strategy for incorporating history-dependence is to set the current level of the short-term interest rate partly as a function of its lagged value. For instance, the famous Taylor rule (1993), which posits that interest rates respond to the current level of inflation (relative to the target) and the current level of output relative to potential output, can be modified to permit a role for the lagged interest rate, thereby introducing additional inertia. Using the Terms-of-Trade Economic Model (ToTEM), Lavoie and Pioro (2007) show that increasing the weight on the lagged interest rate from 0.3 to 0.8 reduces the probability of encountering the zero bound on nominal interest rates from 17 per cent to less than 4 per cent when the average inflation rate is 2 per cent (see Table 1), a significant decline.

To summarize, if expectations are forward looking, then a central bank that can credibly commit to history-dependence can effectively trade off the average size of interest rate changes against the duration of the change. This will reduce the volatility of short-term nominal interest rates and reduce the probability of hitting the zero bound. An oft-cited example of such central bank communications is the statement by the Federal Reserve in 2003 that, "In these circumstances, the Committee believes that policy accommodation can be maintained for a considerable period" (FOMC 2003). Of course, the extent to which such statements influence private sector expectations will depend critically on their perceived credibility.

One special case of a history-dependent monetary policy is a price-level target (Woodford 1999; Eggertsson and Woodford 2003). Unlike an inflation target, where the central bank sets monetary policy to return the rate of change in the price level to some pre-specified level, a price-level target involves returning the price level itself to either a fixed level or a time-varying path. Under inflation targeting, bygones are bygones in the sense that the central bank makes no explicit attempt to make up for past deviations of inflation from the target.

To see why the distinction is important for the issue of the zero bound, consider a situation in which the central bank targets 2 per cent inflation but, because of weak demand, current inflation is below the target. If the central bank's inflation target is credible, agents' medium-term inflation expectations will be about 2 per cent, since they believe that the central bank will take whatever actions are necessary to achieve their target. Now consider the same situation, but instead of the central bank targeting 2 per cent inflation, they target a price level that increases by 2 per cent each year. With inflation currently below 2 per cent, the price level will fall below the desired level. Consequently, to return the price level to its targeted path, the central bank will have to allow inflation to exceed 2 per cent for a period of time. If this policy is viewed as credible by the public, medium-term inflation expectations will be higher under a price-level target than under an inflation target, meaning that the real interest rate will decline by more. In this sense, the adoption of a price-level target represents a commitment to a policy of history-dependence.

The above discussion suggests that adopting a target path for the price level can effectively allow the central bank to achieve a lower average rate of inflation in the economy without increasing the likelihood of encountering the zero bound on nominal interest rates. Using a small, forward-looking New Keynesian model, Wolman (1998) demonstrates that the optimal rate of inflation is very low, even when an explicit account of the implications of the zero bound is factored in. Wolman finds that when a policy of targeting the price level is followed and inflation expectations are forward looking, the constraint on nominal interest rates imposes essentially no constraint on real interest rates. Similarly, Wolman (2005) shows that price-level targeting combined with forward-looking price-setting behaviour implies that the real implications of the zero bound for monetary policy are very small.

Adopting a target path for the price level can allow the central bank to achieve a lower average rate of inflation without increasing the likelihood of encountering the zero bound.

It has also been shown that taking pre-emptive actions to prevent the zero-bound constraint from binding will also limit its implications. Results from Lavoie and Pioro (2007) and Kato and Nishiyama (2005) suggest that central banks should implement a more aggressive interest rate response when expected inflation falls below its desired level and the nominal interest rate approaches the zero lower bound.

To summarize, for a given variance of economic shocks, there is a higher likelihood that, in a very low inflation

environment, the zero-bound constraint will restrict the ability of policy-makers to respond to changes in output and inflation. Taken in isolation, this would suggest that a lower average level of inflation would lead to more frequent and deeper periods of weak economic activity.[7] Central banks can reduce the incidence of the constraint on the zero bound, however, by credibly committing to a monetary policy that is highly inertial or history-dependent, meaning that policy changes tend to be very long lasting. When inflation expectations are highly forward looking and monetary policy is regarded as credible, central banks can exploit the expectations channel as a means of stabilizing the economy without inducing additional volatility in short-term interest rates. One special case of a history-dependent monetary policy is a commitment by the central bank to a target for the path of the price level. Recent research suggests that very low average rates of inflation can be achieved without significant distortions arising from the zero-bound constraint when such a policy is adopted.

Policy Options at the Zero Bound

There are various alternatives to stabilize output and inflation when the interest rate reaches zero and the standard policy tool (lowering the policy interest rate) is no longer available. Alternatives to the interest rate channel suggested in the literature can be divided into three groups: increasing liquidity, affecting expectations, and taxing currency holdings.

Even when the interest rate is zero, central banks can continue to increase the monetary base and liquidity in the economy, using one of several possible mechanisms. First, the central bank could print money to finance tax cuts or additional government spending (Feldstein 2002). With a tax cut, the impact on aggregate demand and inflation expectations will depend on the proportion of the tax cut that is saved. If consumers believe that the policy change is temporary, or will be reversed at some point in the future (Goodfriend 2000), the impact on private consumption might be quite small.[8] In addition, adjusting tax and spending instruments takes time and may not be an effective way to quickly counteract the zero bound in the very short run.

A second possibility would be for the central bank to purchase long-term bonds or private equities, which would lead to a reduction in the liquidity premium embodied in longer-maturity interest rates. Third, the central bank could buy foreign currency assets. This will cause a depreciation of the domestic currency, which will stimulate the economy (Bernanke 2000; Meltzer 2001). A devaluation of the currency may not be possible, however, if the home country's major trading partners are also confronted with the zero-bound problem and attempt to follow the same strategy.

The second group of policy alternatives attempts to influence real interest rates through inflation expectations. A price-level target or a high inflation policy could then be announced when the zero bound is hit. However, a promise to target a higher inflation rate or to bring the price level back to its targeted level will not affect expectations if private sector agents doubt the central bank's ability, when constrained by the zero bound, to deliver on that promise. Similarly, a high-inflation policy may not affect expectations if agents believe that the monetary authority will return to a low-inflation regime once the constraint created by the zero bound no longer binds. In other words, the public may believe that the central bank will eventually renege on its promise of higher inflation once the benefits have been fully realized.

The announcement of a commitment to higher inflation may thus need to be accompanied by actions that support it. For example, Svensson (2001) proposes establishing, for a period of time, a target path for the price level that corresponds to positive inflation (inflation expectations) and is reinforced by an announced devaluation of the currency.

The final alternative to be considered is a tax on currency holdings (Gesell 1934; Keynes 1936; Buiter and Panigirtzoglou 2001; and Goodfriend 2000). The zero bound on short-term interest rates exists because people have the option of holding cash, which bears a zero nominal rate of return. Any means by which this rate of return can be lowered below zero will correspondingly lower the effective floor on nominal interest rates. One possibility would be to tax cash. This policy could potentially have large social costs, however, and its success would depend on the feasibility of enforcement.

Conclusion

The consensus in the literature is that the risk of encountering the zero lower bound on nominal interest rates is small at an average rate of inflation of 2 per cent or higher, but increases quickly as average inflation falls below 2 per cent. The size of the shocks hitting the economy, the way in which inflation expectations are

7. This statement ignores any potential benefits of lower average inflation.

8. Expanding the monetary base proved largely ineffective in Japan during the period when nominal interest rates were close to zero.

formed, and the manner in which monetary policy actions are implemented and communicated are all critical factors in the calculation of the risks.

Probability estimates based on variances from historical data may be misleading. There is a vast and interesting literature documenting a reduction in the variance of inflation and output growth in Canada and many other countries over the past two decades or so, the so-called "great moderation." Although the exact cause of this decline is still not known with certainty, it may mean that the risk of hitting the zero bound is lower than reported in the literature. At the same time, as noted in Yates (2004), if we are uncertain about the probability of hitting the zero bound, it may be prudent to assume that our estimates of that probability are too small, rather than too large.

The implications of the zero bound are also lower when monetary policy is credible and expectations are well anchored. The adoption of a regime that targeted price levels could further minimize the risk of hitting the zero bound, but it does not provide a foolproof means of escaping it. In the end, without a perfect alternative to the interest rate channel, central banks choosing an inflation objective must weigh the costs generated by greater output and inflation variability if the zero bound binds vs. the benefits of lower average inflation. The policy choice should thus depend on a careful analysis of these costs and benefits based on the social preferences associated with them.

Literature Cited

Akerlof, G. A., W. T. Dickens, and G. L. Perry. 1996. "The Macroeconomics of Low Inflation." *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 1–59.

Amirault, D. and B. O'Reilly. 2001. "The Zero Bound on Nominal Interest Rates: How Important Is It?" Bank of Canada Working Paper No. 2001-06.

Babineau, B., C. Lavoie, and N. Moreau. 2001. "Risques et conséquences d'atteindre la borne inférieure du taux d'intérêt nominal de court terme." Department of Finance Working Paper No. 2001–22.

Bernanke, B. S. 2000. "Japanese Monetary Policy: A Case of Self-Induced Paralysis?" In *Japan's Financial Crisis and Its Parallels to US Experience*, 149–66, edited by R. Mikitani and A. S. Posen. Special Report 13. Washington, D.C.: Institute for International Economics.

Black, R., D. Coletti, and S. Monnier. 1998. "On the Costs and Benefits of Price Stability." In *Price Stability, Inflation Targets, and Monetary Policy*, 303–42. Proceedings of a conference held by the Bank of Canada, May 1997. Ottawa: Bank of Canada.

Buiter, W. H. and N. Panigirtzoglou. 2001. "Liquidity Traps: How to Avoid Them and How to Escape Them." In *Reflections on Economics and Econometrics: Essays in Honour of Martin M. G. Fase*, 13–58, edited by W. F. V. Vanthoor and J. Mooij. De Nederlandsche Bank NV.

Cozier, B. and C. Lavoie. 1994. "Is There a Floor to Nominal Interest Rates? Evidence and Implications for the Conduct of Monetary Policy." Paper presented at Canadian Economics Association Meeting, University of Calgary, June.

Crawford, A. and G. Wright. 2001. "Downward Nominal-Wage Rigidity: Micro Evidence from Tobit Models." Bank of Canada Working Paper No. 2001-7.

Eggertsson, G. B. and M. Woodford. 2003. "The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy." *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 139–211.

Federal Open Market Committee (FOMC). 2003. "Statement." 16 September. Available at <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/press/monetary/2003/20030916>.

Feldstein, M. 2002. "The Role for Discretionary Fiscal Policy in a Low Interest Rate Environment." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 9203.

Fortin, P. 1996. "The Great Canadian Slump." *Canadian Journal of Economics* 29 (4): 761–87.

Fortin, P., G. A. Akerlof, W. T. Dickens, and G. L. Perry. 2002. "Inflation and Unemployment in the U.S. and Canada: A Common Framework." Département des sciences économiques, Université du Québec à Montréal Working Paper No. 20-16.

Literature Cited (cont'd)

Gesell, S. 1934. *The Natural Economic Order: A Plan to Secure an Uninterrupted Exchange of the Products of Labor, Free from Bureaucratic Interference, Usury and Exploitation* [1929]. Translated from the 6th German edition by P. Pye. San Antonio, TX: Free-Economy Publishing Co.

Goodfriend, M. 2000. "Overcoming the Zero Bound on Interest Rate Policy." *Journal of Money, Credit and Banking* 32 (4): 1007–35.

Kato, R. and S.-I. Nishiyama. 2005. "Optimal Monetary Policy When Interest Rates Are Bounded at Zero." *Journal of Economic Dynamics and Control* 29 (1–2): 97–133.

Keynes, J. M. 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money.* London: Macmillan.

Lavoie, C. and H. Pioro. 2007. "The Zero Bound on Nominal Interest Rates: Implications for the Optimal Monetary Policy in Canada." Bank of Canada Discussion Paper No. 2007-1.

Longworth, D. 2002. "Inflation and the Macroeconomy: Changes from the 1980s to the 1990s." *Bank of Canada Review* (Spring): 3–18.

Meltzer, A. H. 2001. "Monetary Transmission at Low Inflation: Some Clues from Japan in the 1990s." *Monetary and Economic Studies* 19 (S-1): 13–34.

Rossiter, J. 2005. "Measurment Bias in the Canadian Consumer Price Index." Bank of Canada Working Paper No. 2005-39.

Summers, L. 1991. "How Should Long-Term Monetary Policy Be Determined?" *Journal of Money, Credit and Banking* 23 (3): 625–31.

Svensson, L. E. O. 2001. "The Zero Bound in an Open Economy: A Foolproof Way of Escaping from a Liquidity Trap." *Monetary and Economic Studies* 19 (S-1): 277–312.

Taylor, J. B. 1993. "Discretion versus Policy Rules in Practice." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39: 195–214.

Wolman, A. 1998. "Staggered Price Setting and the Zero Bound on Nominal Interest Rates." Federal Reserve Bank of Richmond *Economic Quarterly* 84: 1–22.

——. 2005. "Real Implications of the Zero Bound on Nominal Interest Rates." *Journal of Money, Credit and Banking* 37 (2): 273–96.

Woodford, M. 1999. "Commentary: How Should Monetary Policy Be Conducted in an Era of Price Stability?" In *New Challenges for Monetary Policy,* 277–316. Proceedings of a symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyoming, 26–28 August.

Yates, T. 2004. "Monetary Policy and the Zero Bound to Interest Rates: A Review." *Journal of Economic Surveys* 18 (3): 427–81.

Inflation Targeting, Price-Level Targeting, and Fluctuations in Canada's Terms of Trade

Donald Coletti and René Lalonde, International Department

- *Despite numerous successes, inflation targeting (IT) has some notable shortcomings. In particular, it does not define the future path of the price level, which may result in costly uncertainty for the economy.*
- *Price-level targeting (PLT) reduces future price-level uncertainty, but it is not clear whether this comes at the expense of increased macroeconomic instability, including that caused by large and persistent shocks to Canada's terms of trade.*
- *Research suggests that, compared with IT, PLT delivers a reduction in consumer price inflation and nominal interest rate variability at the expense of slightly higher output-gap variability.*
- *These results are highly sensitive to the interaction between the relative incidence of different macroeconomic shocks and the extent to which price setting is forward looking.*

In November 2006, the Government and the Bank of Canada announced the renewal of Canada's inflation-control agreement (Bank of Canada 2006). Under the terms of this five-year agreement, the Bank of Canada is committed to maintaining the year-over-year change in the consumer price index at the 2 per cent midpoint of a 1 to 3 per cent target range. This is the fourth consecutive inflation-control agreement since the announcement of the inflation-reduction targets in 1991. At that time, Canada followed New Zealand to become the second country in the world to introduce inflation targets; since then, more than 21 countries have followed suit. The Canadian and international experience with inflation targeting (IT) suggests that the policy has been a major success. Perhaps the most significant testament to this is that, despite numerous challenging macroeconomic developments, no country has abandoned the arrangement (Svensson 2008).

Despite significant achievements—lower average inflation rates, less inflation variability, more firmly anchored inflation expectations, and less variability in output relative to capacity—IT has notable shortcomings. In particular, IT does not require a credible commitment to long-run stability in the price level. In practical terms, shocks to the price level under IT are simply accommodated and thus not reversed. As shown in Chart 1, when an economy is facing random shocks, uncertainty about the future price level rises without limit as the planning horizon increases, even though uncertainty around the inflation rate is capped at its unconditional variance. Price-level uncertainty is particularly problematic for risk-averse economic agents who enter into imperfectly indexed, long-term

Chart 1

Stylized Confidence Intervals under Inflation Targeting

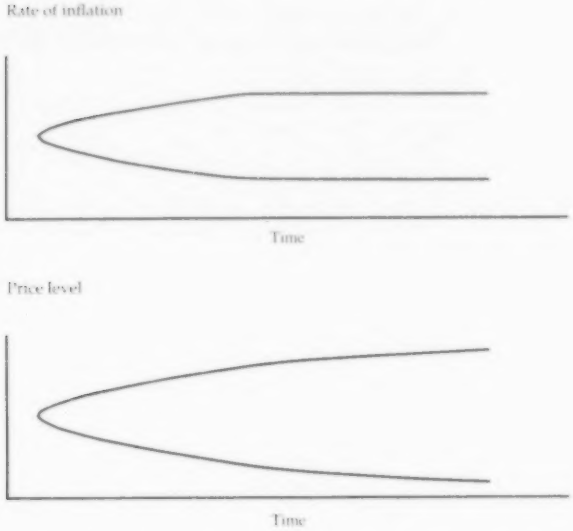
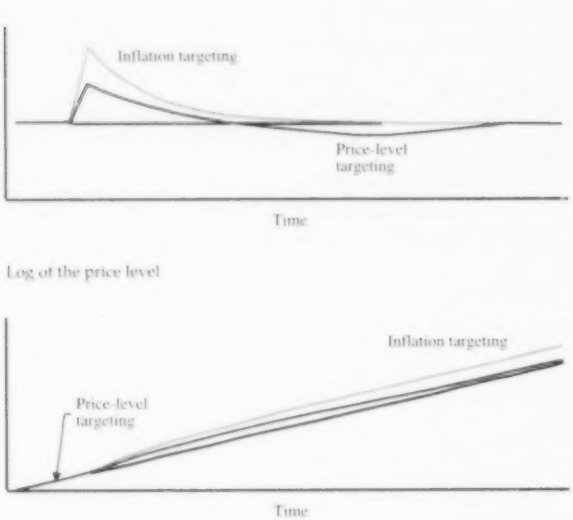


Chart 2

Inflation Targeting vs. Price-Level Targeting



nominal contracts (e.g., mortgages).[1] Although the quantitative significance of price-level uncertainty remains an open question, it is considered, conceptually at least, a weakness of inflation targeting.[2]

An alternative monetary policy strategy that directly addresses the issue of price-level uncertainty is price-level targeting (PLT). PLT differs from IT in that the central bank makes an explicit commitment to meet a publicly announced numerical target for the price level rather than an inflation target. Intuitively, the difference between IT and PLT is that, under inflation targets, shocks to the price level are accommodated, while under price-level targets shocks to the price level are reversed. The difference between the behaviour of PLT and IT for a positive shock to prices is shown in Chart 2. By focusing on the price-level target, central banks can reduce the uncertainty associated with the future level of prices.

The price-level target could be specified as a constant or it could be allowed to grow at some predetermined rate, e.g., 2 per cent, as in Chart 2. It has been argued that allowing the price-level target to grow reduces both the likelihood of hitting the zero lower bound on nominal interest rates (see Lavoie and Murchison, this issue) and of encountering the potentially destabilizing effects of deflation when compared with a constant target.

Critics of PLT have traditionally argued that it would lead to increased macroeconomic variability in both inflation and output.

In recent years, several important papers have compared the relative merits of IT and PLT; summaries of the literature can be found in Ambler (2007) and Côté (2007). Briefly, critics of PLT have traditionally argued that it would lead to increased macroeconomic variability in both inflation and output, since returning the price level to its target necessitates greater variability in the inflation rate than does simply returning inflation to target. Greater inflation variability combined with the presence of nominal rigidities in the economy implies that there must also be greater variability in the real side of the economy. Others have responded that, under certain conditions, PLT could in fact deliver more macro stabilization than does IT (Woodford 1999). This view relies heavily on the assumption that expectations of future inflation are forward looking and take into account, among other factors, the state-

1. It is important to note as well that the impact of price-level uncertainty is regressive. Low-income individuals cannot easily hedge this uncertainty.

2. In an alternative strand of the literature it is argued that, in the face of productivity shocks, an unvarying and hence "certain" price level is detrimental to economic agents who enter into nominal contracts (Selgin 1997).

ments and actions of a highly credible central bank. Under PLT, inflation expectations act as a powerful stabilizer, limiting the response of price- and wage-setters to shocks that have consequences for inflation.

This article provides a relatively non-technical summary of a recent Bank of Canada paper that compares the relative ability of PLT and IT to stabilize the macro economy when confronted by shocks similar to those seen in recent history.[3] The first part of the article explains the methodology, while the second section focuses on overall results, followed by a discussion of a number of sensitivity analyses. The third section pays special attention to the role played in the analysis by shocks to Canada's terms of trade. Our interest in terms-of-trade shocks comes about because, under PLT, persistent movements in the terms of trade could require significant declines in other relative prices in order to bring the average price level to target. In the presence of nominal rigidities, this could induce increased output variability. This argument is accentuated by the difference in price rigidities, which are greater in the non-traded goods sector of the economy than in the traded goods sector. The article concludes by highlighting future research.

Methodology

Coletti, Lalonde, and Muir (henceforth CLM 2008a, b) study the relative ability of PLT and IT to stabilize the macroeconomy in a state-of-the-art, multi-country, dynamic general-equilibrium model. CLM use a stripped-down version of the International Monetary Fund's Global Economy Model (GEM) (Pesenti 2008). The version of GEM used by CLM features two countries—Canada and the United States—and two sectors, tradable and non-tradable goods. Non-tradable goods are assumed to cover all services except financial services. All other goods are assumed to be tradable goods.

A key assumption of the study is that several differentiated tradable (and non-tradable) goods are being produced in each country.[4] Product differentiation gives firms some market power, which allows them to set a price that is above their marginal cost of production. Product differentiation also allows for the possibility that the basket of goods produced in Canada for export to the United States will be different from those produced by U.S. firms for export to Canada, leading to a meaningful distinction between the terms of trade and the real exchange rate.[5] Other important features of the model include nominal rigidities in the form of both wage and price rigidity. The model also allows for a form of indexing of inflation to past inflation, which can be thought of as reflecting the existence of rule-of-thumb price-setters who base their expectations of future inflation on last period's inflation outcomes. Real rigidities, including habit-formation in consumption and leisure and adjustment costs in investment, help to generate the observed persistence in movements in the real economy.

The study compares the ability of simple IT and PLT rules to stabilize the macroeconomy under the assumption that the two-country model would be hit by shocks similar in size to those seen in Canada and the United States over the 1983–2004 period.[6] The authors assume that the central bank cares principally about stabilizing the variability of output relative to production capacity and the variability of consumer price inflation.[7] More formally, the central bank seeks to minimize the following quadratic loss function:

$$\bar{L} = \sigma^2_{\pi} + \sigma^2_{ygap} + 0.1 \cdot \sigma^2_{\Delta R}, \qquad (1)$$

where σ^2_{π}, σ^2_{ygap}, and $\sigma^2_{\Delta R}$ are the unconditional variances of the gap between consumer price inflation (π) and the target inflation rate (π^T), the output gap ($ygap$), and the change in the policy interest rate (ΔR).[8] The quadratic functional form is consistent with the notion that central banks view large deviations from the targets as disproportionately more costly than small variations. The weights on the various elements in the function imply that the central bank cares equally

3. This summary is based in part on Coletti, Lalonde, and Muir (2008a), which is forthcoming in a special issue of IMF Staff Papers on the International Monetary Fund's Global Economy Model (GEM) and its applications (2008). For a more complete technical description, see Coletti, Lalonde, and Muir (2008b).

4. Similarly, it is also assumed that workers offer differentiated skills to the labour market, as in Erceg, Henderson, and Levin (2000). For a more thorough non-technical description of the model, see CLM (2008b).

5. One notable shortcoming of the model is that it does not explicitly incorporate a commodities sector. Commodities are particularly important for understanding the evolution of Canada's terms of trade. This is an area for future work.

6. Although all shocks are considered to be temporary, they can be quite persistent (e.g., productivity shocks). Specific details on the shocks can be found in CLM (2008a, b).

7. An alternative approach to evaluating the merits of different monetary policy frameworks is to choose rules that maximize the welfare of the model's representative consumer. An important advantage of this approach is that it allows us to analyze which variables should be stabilized by monetary policy. On the downside, it also means that the welfare function will be model specific.

8. The output gap is the difference between the economy's actual output and the level of output that it can achieve with existing capital, the level of total factor productivity, and the trend in total hours worked.

about inflation and the output gap. The small weight on the change in the policy rate eliminates rules that cause the nominal interest rate to hit the zero lower bound more than five per cent of the time.[9]

We assume that the central bank commits to setting the contemporaneous policy interest rate, R, according to the simple rule:

$$R_t = \rho R_{t-1} + (1-\rho)R^* + \varphi_p(E_t p_{t+k} - \eta E_t p_{t+k-1} - p^T_{t+k} + \eta p^T_{t+k-1}) + \varphi_y(ygap_t), \quad (2)$$

where R^* reflects the sum of the average real short-term interest rate and the trend inflation rate, p denotes the logarithmic level of consumer prices, and E_t denotes expectations made in period t.[10] For IT, $\eta = 1$ while for PLT, $\eta = 0$. The central bank chooses the weight on interest-rate smoothing (ρ), the degree to which it reacts to expected deviations of consumer price inflation (or the price level) from target (φ_p), the degree to which it reacts to the output gap (φ_y), and the degree to which policy is forward looking (k) to minimize the objective function given in (1).

The model's parameters were chosen to allow it to closely replicate some of the key features of the Canadian and U.S. economies.[11] Of particular significance is the model's ability to replicate the persistence of consumer price and wage inflation over the sample period. The calibration is notionally consistent with assuming that about 40 per cent of firms and consumer-workers (rule-of-thumb agents) form inflation expectations based exclusively on last period's inflation rate. The remaining 60 per cent (forward-looking agents) are assumed to form their inflation expectations in a more forward-looking manner by taking into account all of the available information, including the structure of the economy, the realization of shocks, and the behaviour of the central bank.

Results

Based on a set of macroeconomic shocks similar to those seen over the 1983– 2004 period, CLM show that PLT generates slightly greater macroeconomic stability than IT in terms of minimizing the weighted average of consumer price inflation, the output gap, and nominal interest rate variability in Canada (Table 1). To be more precise, PLT delivers a reduction in the variability in consumer price inflation and nominal interest rates at the expense of slightly higher variability in the output gap.

PLT delivers a reduction in the variability in consumer price inflation and nominal interest rates at the expense of slightly higher variability in the output gap.

From Table 1, we can also see that the quantitative difference between the two monetary policy frameworks is quite small (0.5 per cent) when measured relative to the gain in moving from an historical Taylor (1993) rule to the optimized IT rule.[12] It is important to remember, however, that the preferred IT rule puts a very high weight on interest-rate smoothing (Table 2). All else being equal, as this weight approaches 1, the inflation-targeting central bank acts increasingly like a price-level targeter. A weight of 1 on the lagged inter-

Table 1

Macroeconomic Stabilization

	Inflation targeting (IT)	Price-level targeting (PLT)
Loss function*	2.15	2.13
Incremental benefit**	–	0.5%
Standard deviations of key variables under the optimized rules		
Consumer price inflation	0.50	0.41
Output gap	1.34	1.37
Interest rate (change)	1.09	1.02

* Because of rounding, the results for the aggregate loss function may not correspond to the sum of its parts.

** Incremental benefit of moving from the optimized IT simple rule to the optimized PLT simple rule relative to the gain from moving from the historical Taylor rule to the optimized IT simple rule.

9. This calculation is based on the assumption that the average real interest rate equals 3 per cent and the trend inflation rate equals 2 per cent.

10. Our analysis is restricted to consumer prices in the monetary reaction function. It may be preferable to target an alternative price index (e.g., non-tradable goods prices), particularly in the case of PLT. Examining which index is best to target is the subject of ongoing research.

11. Real data are detrended using a Hodrick-Prescott (H-P) filter with a stiffness parameter of 10,000. All Canadian nominal variables are detrended using the inflation target after 1991 and the implied inflation target calculated from the Bank of Canada's staff economic projection over the 1983–90 period (Amano and Murchison 2005). All U.S. nominal variables are detrended using an estimate of the implied inflation target in the United States (Lalonde 2005).

12. See CLM (2008b) for further details on the Taylor rules used to calibrate the model over history.

Table 2

The Optimized Simple Policy Rules

	Inflation targeting (IT)	Price-level targeting (PLT)
k	2	3
ρ	0.97	0.85
φ_p	2.44	3.74
φ_y	0.70	0.85

est rate would imply that nominal interest rates would continue to rise as long as inflation remained above target, resulting in a reversal of the initial shock to the price level. It is also interesting to note that the amount of interest rate smoothing suggested by the model is much greater than that typically found in empirical estimates of simple IT rules.[13]

To better understand the robustness of these results, CLM conduct two main sensitivity analyses. The first confirms findings in the existing literature that the relative ability of PLT versus IT to stabilize the macroeconomy depends on the degree to which prices are determined in a forward-looking manner. The more forward-looking price-setting becomes, the easier it is for the central bank to make a credible commitment to use PLT to reduce inflation variability without inducing excessive cycling in the real economy. We calculate that if the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters were increased from 40 per cent to 50 per cent, IT would be preferred to PLT. Based on more recent data, however, it is more reasonable to assume that a lower proportion of agents would form inflation expectations based on lagged inflation. In fact, focusing on the very low level of persistence in price and wage inflation over the inflation-targeting period in Canada would lead us to conclude that the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters was likely closer to zero than to 40 per cent. Even more convincing evidence from Levin, Natalucci, and Piger (2004) shows that, over the 1994–2003 period, private sector inflation expectations in Canada (and other inflation-targeting countries) have been decoupled from lagged inflation. In addition, the proportion of nominal wage contracts in Canada with a cost-of-living adjustment to past inflation has declined to about 10 per cent in recent years, from about 25 per cent in the 1980s (Fay and Lavoie 2002).[14] Such a reduction in the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters would strengthen the case for PLT.

The relative performance of the alternative monetary policy frameworks is also found to depend on an important interaction between the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters and the relative incidence of shocks. Specifically, as long as there is a significant proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters, the relative importance of the different shocks to the economy matters for the overall results.

In the base-case calibration, PLT is preferred to IT in the case of shocks to the economy that cause consumer price inflation and the output gap to move in the same direction, such as domestic demand shocks and all foreign shocks (type A shocks).[15] On the other hand, IT generates more macroeconomic stability than PLT for shocks that cause inverse movements in inflation and the output gap, such as domestic price/wage shocks (type B shocks).[16]

Although the cumulative output gap is larger under PLT, the PLT output gap has a smaller variance than that under IT.

The intuition for this result comes from considering type A and type B shocks under the assumption that there are no rule-of-thumb price- and wage-setters. First, consider a positive shock to domestic prices (a type B shock) under PLT (see Chart 3). The central bank's commitment to a target path for the price level implies that future inflation rates must be lower under PLT than under IT. As a result, the initial rise in inflation is lower than that under IT. The reduction in inflation volatility is not merely the result of the central bank's announcement of a target path for the price level. To generate the reduction in inflation volatility, the central bank creates relatively more cumulative

13. The reasons for this are interesting in their own right, but are beyond the scope of this article.

14. In addition, Amano, Ambler, and Ireland (2008) show that the degree of indexation of nominal wage contracts to lagged inflation would be lower under PLT than under IT.

15. For example, a positive U.S. demand shock leads to higher Canadian exports, a positive Canadian output gap, higher Canadian import prices, and a rise in Canadian inflation. Alternatively, a negative U.S. price (or positive U.S. productivity) shock in the non-tradable goods sector leads to a rise in the demand for labour in the United States, a higher wage, and a rise in the price of traded goods produced in the United States. In turn, a rise in U.S. traded-goods prices leads to both an increase in Canadian import prices and positive excess demand in Canada, owing to a rise in exports to the United States.

16. More formally, price and wage shocks are shocks to the degree of competition in product and labour markets.

Chart 3

A Positive Price Shock

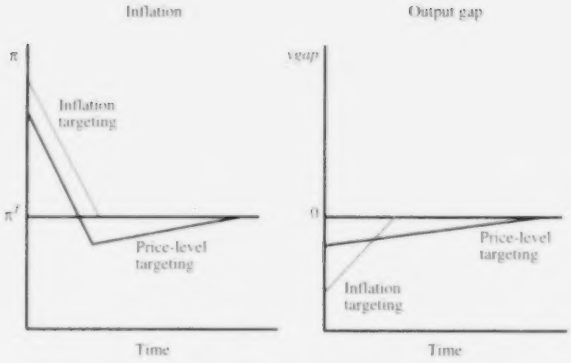
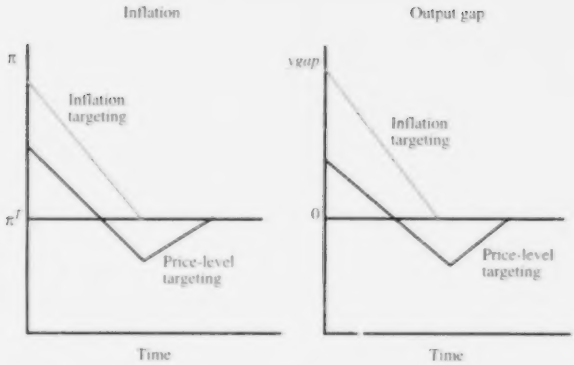


Chart 4

A Positive Demand Shock



excess supply under PLT than under IT. In fact, as long as the price level is above the target, PLT requires excess supply. Under PLT, all else being equal, the central bank will find it optimal to create less initial excess supply that lasts longer relative to IT. Taken together, this means that although the cumulative output gap is larger under PLT, the PLT output gap has a smaller variance than that under IT.[17]

Now consider a positive demand shock (a type A shock). Once again, the initial rise in inflation under PLT is smaller than under IT as a result of the central bank's commitment to a target path for the price level (Chart 4). The commitment to PLT also means that the central bank must create excess supply at some time in the future under PLT, but not under IT. In addition, the initial jump in the output gap under PLT is also smaller than it is under IT. Consequently, both the cumulative output gap and the variance of the output gap under PLT are smaller than they are under IT.

In the absence of rule-of-thumb price- and wage-setting, the relative benefits of PLT versus IT are larger for type A shocks than for type B shocks. As the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters rises, the central bank has an increasingly difficult time reducing inflation variability without incurring a relatively large increase in output-gap variability. When the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters reaches about 40 per cent, as in CLM, PLT delivers better results for both output and inflation variability in type A shocks, but IT is preferred in type B shocks. As a result, the overall assessment of the relative ability of PLT and IT to stabilize the macroeconomy depends, among other factors, on the relative incidence of type A and type B shocks.

17. Recall that the variance squares the output gap.

Terms-of-Trade Shocks

We now turn our attention from the aggregate results to the specific issue of large and persistent shocks to the terms of trade. A nation's terms of trade are the price of its exports relative to the price of its imports. The evolution of Canada's terms of trade since 1961 is shown in Chart 5. Since Canada is a relatively small country on the global stage, the prices of both its imports and exports are heavily (but not exclusively) determined by developments outside of Canada. Historically, Canada's terms of trade have been most influenced by fluctuations in the world price of its key (net) exports, energy and non-energy commodities,[18] as well as movements in the world price of its key (net) imports, computers and peripheral equipment (Amano, Coletti, and Murchison 2000). More recently, falling prices of imported consumer goods from emerging economies have also boosted Canada's terms of trade (Duguay 2006; Macdonald 2007).[19]

18. Commodity production represents about 11 per cent of Canadian gross domestic product (GDP), and commodity exports account for 45 per cent of the dollar value of our total exports (Duguay 2006).

19. In some cases, however, the source of the terms-of-trade shock could emanate from Canada itself. For example, there are some sectors in which developments in Canada are able to influence international prices because of the large market share enjoyed by Canadian producers (e.g., North American natural gas prices). Alternatively, Canadian producers can also face a downward-sloping demand curve in international markets because they produce a relatively differentiated product (e.g., certain automobile models, telecommunications equipment, and aircraft and transportation equipment).

Chart 5

Terms of Trade for Canada

Sample period is 1983 to 2004

Improvements in Canada's terms of trade are generally thought to have an important positive influence on the economy.[20] All else being equal, higher terms of trade means that the price of the goods Canadians sell to foreigners has gone up relative to the price Canadians pay to foreigners for their goods. On balance, Canadians receive a net transfer of wealth from our trading partners, which has two important implications for the behaviour of Canadians. First, it means that our real purchasing power has increased, thereby allowing a higher level of consumption. Second, it also means that Canadians will tend to consume relatively more imports than domestically produced goods. An improvement in the terms of trade also affects the relative level of activity in different sectors of the economy as labour and capital move into the sectors where the returns are higher.

Our special interest in terms-of-trade shocks stems from their importance for the Canadian economy and the fact that monetary policy under PLT and IT would respond differently to these shocks. Under IT, the central bank would largely ignore the initial change in the aggregate consumer price level caused by the change in the terms of trade and instead focus on returning aggregate inflation to its target. This response might involve a relatively modest change in policy interest rates with implications for the aggregate output gap and for production levels in both the tradable and non-tradable goods sectors.

20. A notable exception would be a terms-of-trade improvement resulting from a negative supply shock in a sector in which Canada enjoys important market power.

In contrast, under PLT, movements in the terms of trade could require significant changes in other relative prices in order to return the average consumer price level to target. The added inflation volatility could induce increased output variability, especially since price rigidities in the non-traded goods sector are greater than those in the traded goods sector.

Under PLT, movements in the terms of trade could require significant changes in other relative prices in order to return the average consumer price level to target.

Recall, however, that there are offsetting forces at play under PLT. As discussed earlier, a credible commitment to PLT can serve to reduce the variability of inflation relative to IT. The quantitative importance of this channel depends negatively on the proportion of rule-of-thumb price- and wage-setters and positively on the proportion of type A shocks.

It therefore becomes important to identify the sources of terms-of-trade shocks in order to quantify the relative strengths of the competing forces under PLT. An historical analysis with the stripped-down, two-country version of the GEM suggests that most of the variability in Canada's terms of trade is caused by foreign shocks, which generate a positive correlation between the output gap and consumer price inflation in Canada. In particular, the main shocks are: i) U.S. consumption shocks, ii) U.S. import shocks, and iii) exchange rate shocks.[21] Consequently, the authors find that the stabilizing effect of a credible commitment to PLT dominates the other forces at play. As a result, they conclude that PLT delivers better macroeconomic stability than does IT for shocks to Canada's terms of trade.

Conclusions and Future Work

The Bank of Canada research by Coletti, Lalonde, and Muir reviewed in this article suggests that macroeco-

21. This result may be sensitive to the specification and calibration of the model as well as to the historical time period under consideration. For example, the 1983–2004 period studied here largely ignores the large rise in Canada's terms of trade over the 2003–07 period that was driven by strong demand for commodities from emerging Asia, as well as the two major supply-driven world-oil-price shocks of the early 1970s and early 1980s. The implications of these events for the relative merits of IT and PLT are currently being studied.

nomic stability under PLT would be slightly better than under IT. In addition, when the analysis is restricted to the basket of shocks that have been identified as the most influential for the determination of Canada's terms of trade over the 1983–2004 period, PLT is found to deliver slightly better macroeconomic stability. An important result is that the relative ability of PLT and IT to stabilize the macroeconomy is quite sensitive to the fraction of rule-of-thumb wage- and price-setters in the economy and the relative incidence of the different types of shocks that can hit the economy.

Because of several important uncertainties in the analysis, the results of this research should be interpreted as merely indicative. In particular, the structure and calibration of the model are imperfect approximations of the actual economy. In addition, the relative incidence of future shocks could be very different than that seen over the 1983–2004 sample.

Considerable research is being done at the Bank of Canada to improve our understanding of the relative merits and costs of price-level targeting. This work includes extensions of the analysis reported here that focus on the special role that terms-of-trade shocks could play. Specifically, research is currently being done to study the impact of: i) including a formal commodity-producing sector in the analysis,[22] ii) examining whether the results are sensitive to allowing for permanent shocks to the terms of trade, and iii) reconsidering which index would be best to target under PLT. Lastly, since large and persistent movements in the terms of trade generate significant shifts in production and employment across different sectors and geographical regions in the economy, there is considerable interest in better understanding the implications of the relative merits of PLT and IT in incorporating the costs of reallocating capital and labour across sectors.

22. This analysis is being conducted with the Bank of Canada's version of the GEM, BoC-GEM (Lalonde and Muir 2007). BoC-GEM differs significantly from the stripped-down version of GEM used in CLM. Most notably, BoC-GEM incorporates five regions as well as energy and non-energy commodities sectors.

Literature Cited

Amano, R., S. Ambler, and P. Ireland. 2008. "Price-Level Targeting, Indexation, and Welfare." Bank of Canada Working Paper. Forthcoming.

Amano, R., D. Coletti, and S. Murchison. 2000. "Empirical Estimation and the Quarterly Projection Model: An Example Focusing on the External Sector." Sveriges Riksbank Working Paper No. 104.

Amano, R. and S. Murchison. 2005. "Factor-Market Structure, Shifting Inflation Targets, and the New Keynesian Phillips Curve." In *Issues in Inflation Targeting*, 89–109. Proceedings of a conference held by the Bank of Canada, April 2005. Ottawa: Bank of Canada.

Ambler, S. 2007. "Price-Level Targeting and Stabilization Policy: A Review." Bank of Canada Discussion Paper No. 2007–11.

Bank of Canada. 2006. *Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information*. Ottawa: Bank of Canada. Available at http://www.bankofcanada.ca/en/press/background_nov06.pdf.

Coletti, D., R. Lalonde, and D. Muir. 2008a. "Inflation Targeting and Price-Level Path Targeting in the GEM: Some Open Economy Considerations." IMF Staff Paper. Forthcoming.

———. 2008b. "Inflation Targeting and Price-Level Path Targeting in the GEM: Some Open Economy Considerations." Bank of Canada Working Paper. Forthcoming.

Côté, A. 2007. "Price-Level Targeting." Bank of Canada Discussion Paper No. 2007–8.

Duguay, P. 2006. "Productivity, Terms of Trade, and Economic Adjustmen.t." Remarks to the Canadian Association for Business Economics, Kingston, Ontario, 28 August.

Erceg, C. J., D. W. Henderson, and A. T. Levin. 2000. "Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts." *Journal of Monetary Economics* 46 (2): 281–313.

Literature Cited (cont'd)

Fay, B. and S. Lavoie. 2002. "How Certain Are We About the Role of Uncertainty in the Labour Contract Duration Decision?: Evidence for Canada and Implications." In *Price Adjustment and Monetary Policy*, 155–98. Proceedings of a conference held by the Bank of Canada, November 2002. Ottawa: Bank of Canada.

Lalonde, R. 2005. "Endogenous Central Bank Credibility in a Small Forward-Looking Model of the U.S. Economy." Bank of Canada Working Paper No. 2005–16.

Lalonde, R. and D. Muir. 2007. "The Bank of Canada's Version of the Global Economy Model (BoC-GEM)." Bank of Canada Technical Report No. 98.

Lavoie, C. and S. Murchison. 2008. "The Zero Bound on Nominal Interest Rates: Implications for Monetary Policy." *Bank of Canada Review*, this issue, pp. 27–34.

Levin, A. T., F. M. Natalucci, and J. M. Piger. 2004. "The Macroeconomic Effects of Inflation Targeting." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 86 (4): 51–80.

Macdonald, R. 2007. "Not Dutch Disease, It's China Syndrome." *Canadian Economic Observer* 20: 3.1–3.11. Statistics Canada Catalogue No. 11–010.

Pesenti, P. 2008. "The Global Economy Model (GEM): Theoretical Framework." IMF Staff Papers. Forthcoming.

Selgin, G. A. 1997. "Less Than Zero: The Case for a Falling Price Level in a Growing Economy." Institute of Economic Affairs Hobart Paper No. 132.

Svensson, L. E. O. 2008. "Inflation Targeting." In *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd edition, edited by L. Blum and S. Durlauf. Forthcoming (May).

Taylor, J. B. 1993. "Discretion Versus Policy Rules in Practice." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39: 195–14.

Woodford, M. 1999. "Optimal Monetary Policy Inertia." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 7261.

Bank of Canada Publications

Annual Report*

Monetary Policy Report (published semi-annually)*

Monetary Policy Report Update (published in January and July)*

Financial System Review (published in June and December)*

Bank of Canada Review (published quarterly, see page 2 for subscription information)*

Speeches and Statements by the Governor*

Bank of Canada Banking and Financial Statistics (published monthly)*

Weekly Financial Statistics (published each Friday, available by mail through subscription)*

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information*

The Thiessen Lectures*

More Than Money: Architecture and Art at the Bank of Canada**
This volume will take you on a tour of the head office complex, highlighting interesting features of architecture, interior design, and decoration, as well as elements of restoration and preservation. It also features pieces from the Bank's art collection (published in 2007, available at Can$25 plus shipping costs).

The Art and Design of Canadian Bank Notes**
A journey behind the scenes to explore the demanding world of bank note design (published in 2006, available at Can$25 plus shipping costs).

The Bank of Canada: An Illustrated History**
Published in 2005 to celebrate the Bank's 70th anniversary, this book depicts the history of the Bank from 1935 (available at Can$25 plus shipping costs).

A History of the Canadian Dollar*
James Powell (2nd edition published December 2005, available at Can$8 plus GST and PST, where applicable)

The Transmission of Monetary Policy in Canada*
(published in 1996, available at Can$20 plus GST and PST, where applicable)
Available at <http://www.bankofcanada.ca/en/res/other/herm-98.html>.

Bilingualism at the Bank of Canada (published annually)*

Bank of Canada Publications Catalogue, 2007*
A collection of short abstracts of articles and research papers published in 2007. Includes a listing of work by Bank economists published in outside journals and proceedings.

Planning an Evolution: The Story of the Canadian Payments Association, 1980–2002*
James F. Dingle (published in June 2003)

About the Bank (published in March 2004; revised edition, 2007)*

Conference Proceedings*
Conference volumes published up to and including April 2005 are available on the Bank's website. Print copies can be purchased for Can$15 plus GST and PST, where applicable. Papers and proceedings from Bank of Canada conferences, seminars, and workshops held after April 2005 are now published exclusively on the Bank's website.

Technical Reports, Working Papers, and Discussion Papers*
Technical Reports, Working Papers, and Discussion Papers are usually published in the original language only, with an abstract in both official languages. Single copies may be obtained without charge. Technical Reports dating back to 1982 are available on the Bank's website, as are Working Papers back to 1994.
Discussion papers deal with finished work on technical issues related to the functions and policy-making of the Bank. They are of interest to specialists and/or other central bankers. Discussion papers for 2007 and 2008 are available on the Bank's website.

For further information, including subscription prices, contact:

Publications Distribution
Communications Department
Bank of Canada
Ottawa, ON
Canada K1A 0G9
Telephone: 613 782-8248
Toll free in North America: 1 877 782-8248
Email address: publications@bankofcanada.ca

* These publications are available on the Bank's website, <http://www.bankofcanada.ca>.
** Sample pages are available.

Revue de la Banque du Canada

Hiver 2007-2008

Dossier spécial

Cibles d'inflation : bilan des recherches récentes

www.banqueducanada.ca

Membres du Comité de rédaction

Jack Selody
Président

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Denis Schuthe
Paul Masson

Maura Brown
Rédactrice

Haute Direction

Gouverneur
Mark Carney

Premier sous-gouverneur
Paul Jenkins

Sous-gouverneurs
Pierre Duguay
Sheryl Kennedy
David Longworth
John Murray

Avocat général et secrétaire général
Marcus L. Jewett, c.r.

Conseillers
Janet Cosier[1]
Ronald M. Parker[2]
George Pickering
Jack Selody

Conseiller spécial
Paul Masson[3]

Vérificateur interne
David Sullivan

Comptable en chef
Sheila Vokey

1. Aussi présidente du Conseil d'administration de l'Association canadienne des paiements
2. Détaché auprès du gouvernement du Canada en vertu du programme de permutation des cadres
3. Économiste invité

La *Revue de la Banque du Canada* est publiée trimestriellement sous la direction du Comité de rédaction, auquel incombe la responsabilité du contenu. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

On peut consulter les livraisons déjà parues de la *Revue* ainsi que d'autres publications dans le site Web de la Banque, à l'adresse **http://www.banqueducanada.ca**.

ISSN 0045-1460
Imprimé au Canada sur papier recyclé

Revue de la Banque du Canada

Hiver 2007-2008

Dossier spécial
Cibles d'inflation : bilan des recherches récentes

Introduction

Cibles d'inflation : bilan des recherches récentes 3

Articles

Les coûts de l'inflation dans les nouveaux modèles keynésiens 5

La performance des banques centrales en régime de cibles d'inflation 17

La borne limitant à zéro les taux d'intérêt nominaux et son incidence sur la conduite de la politique monétaire 31

Cibles d'inflation, cibles de niveau des prix et fluctuations des termes de l'échange du Canada 41

Couverture

L'antoninien, pièce de monnaie romaine

David Bergeron, conservateur, Musée de la monnaie

L'introduction d'une nouvelle pièce de monnaie constitue toujours un événement marquant. Elle signale tantôt une transition, comme le passage du billet canadien de un dollar à la pièce de même valeur (le « huard »), tantôt des changements plus complexes au sein de l'économie, comme en témoigne la création de l'antoninien en 215 après J.-C., sous le règne de l'empereur romain Caracalla (211-217). C'est ainsi que, faisant face à une diminution des réserves d'argent nécessaires à la production de la monnaie qui servait à rétribuer ses troupes, Caracalla fit réduire la teneur en argent de toutes les pièces et autorisa la frappe d'une nouvelle unité équivalant à deux deniers. Celle-ci portait l'effigie de l'empereur coiffé de la couronne radiée, symbole qui caractérisait les pièces dotées d'une double valeur. Comme les numismates modernes ignorent le nom que l'on donnait à cette pièce dans l'Antiquité, ils l'ont appelée « antoninien », s'appuyant sur une allusion contenue dans l'*Histoire auguste*, un recueil de biographies des empereurs romains.

Malgré le gonflement de sa valeur nominale, l'antoninien — qui avait sensiblement la même taille qu'une pièce canadienne de 25 cents — ne valait en fait qu'un denier et demi. L'altération des pièces d'argent, dont l'antoninien, entraîna immédiatement une forte inflation, les marchands se mettant à modifier leurs prix afin de tenir compte de la dévaluation de ces pièces. La thésaurisation des anciennes espèces possédant une plus grande quantité d'argent ne fit qu'aggraver la situation. La frappe d'antoniniens se poursuivit pendant une courte période après le règne de Caracalla, mais l'empereur Élagabal y mit fin en 219 afin de freiner l'inflation, alors devenue galopante. La pièce, qui renfermait encore moins d'argent, fut réintroduite en 238. À mesure que l'économie romaine continuait de s'effondrer, cependant, la teneur en argent des antoniniens diminua progressivement, jusqu'à l'époque de l'empereur Aurélien (270-275), où ils ne contenaient plus essentiellement que du bronze. Aurélien entreprit une importante réforme de la monnaie impériale afin de lui rendre son apparence et sa réputation. Il ramena l'ordre au sein des opérations des ateliers monétaires, en particulier à l'atelier principal de Rome, établit des taux de change fixes (stabilisant ainsi les prix) et, surtout, restitua la proportion de métaux précieux des pièces.

Au fil des ans, toutefois, la monnaie impériale ne put résister à l'inflation, et l'antoninien fut de nouveau fortement altéré. De nouvelles valeurs furent frappées dans le cadre de la réforme monétaire menée par Dioclétien de 286 à 296, et l'antoninien devint une pièce de bronze sans grande importance. Après le règne de Constance 1er (305-306), on mit complètement fin à sa fabrication. Les huit pièces reproduites sur la couverture illustrent bien la détérioration qu'il a subie en moins d'un siècle, passant d'une superbe pièce d'argent à une piécette de bronze tout à fait quelconque. On trouve, de gauche à droite, des antoniniens à l'effigie de Caracalla, Gordien III (238-244), Philippe II (244-249), Gallien (253-268), Aurélien (270-275), Probus (276-282), Dioclétien (284-305) et Constance 1er (305-306).

Les pièces reproduites sur la couverture font partie de la Collection nationale de monnaies de la Banque du Canada.

Photographie : Gord Carter, Ottawa

La *Revue de la Banque du Canada* est une publication trimestrielle qui paraît en format papier et dans le site Web de la Banque (http: //www.banqueducanada.ca). Il est possible de s'y abonner aux tarifs suivants :

Livraison au Canada	25 $ CAN
Livraison aux États-Unis	25 $ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier surface	50 $ CAN

Pour les bibliothèques publiques canadiennes, ainsi que les bibliothèques des ministères fédéraux et des établissements d'enseignement canadiens et étrangers, le tarif d'abonnement est réduit de moitié. On peut se procurer la *Revue* au prix de 7,50 $ l'exemplaire et des tirés à part des articles au prix de 2 $.

Pour vous abonner ou commander des exemplaires de publications, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9, composer le 613 782-8248 ou le 1 877 782-8248 (sans frais en Amérique du Nord), ou envoyer un message électronique à publications@banqueducanada.ca. Les paiements doivent être faits en dollars canadiens à l'ordre de la Banque du Canada. Le montant des abonnements et commandes en provenance du Canada doit être majoré de la TPS et, s'il y a lieu, de la taxe de vente provinciale.

Pour obtenir des renseignements sur les taux d'intérêt ou les taux de change, veuillez composer le 613 782-7506.

Cibles d'inflation : bilan des recherches récentes

John Murray, rédacteur invité

Le régime de cibles d'inflation que le Canada a adopté en 1991 compte pour beaucoup dans la vigueur exceptionnelle affichée par l'économie canadienne ces dernières années. Un volet important du programme de recherche à moyen terme de la Banque du Canada consiste à cerner les facteurs ayant contribué aux excellents résultats obtenus grâce au régime actuel et à évaluer comment améliorer ce régime dans l'avenir. Le présent dossier rend compte des avancées d'une partie des travaux entrepris et analyse la poursuite de cibles d'inflation sous différents angles. D'autres bilans périodiques sont prévus d'ici le renouvellement de l'entente relative à la cible en 2011.

Dans l'article qui a pour titre « Les coûts de l'inflation dans les nouveaux modèles keynésiens », Steve Ambler décrit trois nouveaux canaux par lesquels l'inflation influe sur le bien-être économique dans les nouveaux modèles keynésiens. Absents des analyses traditionnelles, ces canaux expliquent peut-être pourquoi les chercheurs sous-estiment les coûts associés à la variabilité de l'inflation, même lorsque le taux d'inflation est relativement faible. L'article se conclut sur une évaluation provisoire de l'importance quantitative des nouveaux canaux et sur un exposé de leurs implications pour la conduite de la politique monétaire.

Dans le second article, intitulé « La performance des banques centrales en régime de cibles d'inflation », Marc-André Gosselin examine l'apport des divers facteurs qui concourent à l'atteinte de la cible d'inflation. L'étude de données portant sur un groupe de 21 pays pourvus d'une cible d'inflation, et couvrant la période du premier trimestre de 1990 au deuxième trimestre de 2007, met en lumière des disparités notables entre les banques centrales quant au respect de leurs cibles respectives. Les mouvements de change, les déficits des finances publiques et les niveaux de développement différents du secteur financier peuvent expliquer une partie des écarts observés. Les autres écarts tiennent plutôt à des différences dans le régime lui-même et les caractéristiques de sa mise en œuvre.

Stephen Murchison et Claude Lavoie se penchent dans le troisième article sur un aspect capital dont doivent tenir compte les pays qui envisagent de prendre pour cible un taux d'inflation bien inférieur à 2 % : la borne du zéro applicable aux taux d'intérêt nominaux. Viser des taux d'inflation trop bas, relèvent ces deux auteurs, peut restreindre la capacité des autorités monétaires à réagir aux chocs économiques, en limitant les réductions de taux d'intérêt auxquelles elles peuvent procéder. L'ampleur des chocs qui frappent l'économie, la formation des anticipations d'inflation ainsi que la conduite de la politique monétaire influent aussi grandement, selon eux, sur la probabilité de voir les taux d'intérêt heurter la borne du zéro. Les données examinées donnent à penser qu'un tel risque est peu élevé lorsque le taux d'inflation moyen atteint au moins 2 %.

Le dossier se termine sur une comparaison des mérites respectifs des cibles d'inflation et des cibles de niveau des prix pour une petite économie susceptible de subir des variations importantes de ses termes de l'échange. L'article de Donald Coletti et de René Lalonde, « Cibles d'inflation, cibles de niveau des prix et fluctuations des termes de l'échange du Canada », résume une étude récente effectuée sur la capacité relative des régimes de cibles de niveau des prix et de cibles d'inflation à stabiliser l'économie dans son ensemble en cas de chocs semblables à ceux qu'a connus le Canada ces dernières années. Les résultats préliminaires tendent à montrer que l'établissement d'une cible fondée sur le niveau des prix peut constituer une solution de rechange viable à la poursuite de cibles d'inflation classiques. L'article donne un aperçu de l'orientation des recherches en cours à la Banque dans ce domaine.

Les coûts de l'inflation dans les nouveaux modèles keynésiens

*Steve Ambler**

- *Les nouveaux modèles keynésiens sont devenus un important outil de prévision et d'analyse de la politique monétaire dans le milieu universitaire et les banques centrales.*
- *Les banques centrales se servent de ces modèles pour affiner leurs cibles d'inflation et élaborer des stratégies visant à réduire la variabilité de l'inflation.*
- *Il est donc important de comprendre quels sont, selon les nouveaux modèles keynésiens, les canaux par lesquels l'inflation se revèle coûteuse et que l'on ne retrouve pas dans les analyses traditionnelles.*
- *Le présent article examine précisément ces canaux et traite de leur dimension quantitative et de leur importance pour la politique monétaire.*

Les modèles macroéconomiques des nouveaux keynésiens sont devenus un outil essentiel d'analyse de la politique monétaire dans le milieu universitaire et les banques centrales[1]. La dernière génération de modèles de prévision à voir le jour dans de nombreuses banques centrales consiste en de nouveaux modèles keynésiens élaborés, dont le trait distinctif est l'introduction de rigidités nominales liées à la faible fréquence à laquelle les entreprises placées en situation de concurrence monopolistique ou les ménages ajustent les prix ou les salaires à leur niveau optimal[2]. La prise en compte de rigidités nominales renvoie aux anciens modèles keynésiens utilisés jusque dans les années 1970. Comme les équations de comportement de ces nouveaux modèles reposent sur la résolution par les ménages et les entreprises de problèmes de maximisation explicites, elles intègrent les principales caractéristiques des nouveaux modèles classiques et des modèles de cycle réel conçus depuis ce temps. Les modèles des nouveaux keynésiens définissent trois canaux par lesquels l'inflation se revèle coûteuse et que l'on ne retrouve pas dans les analyses traditionnelles des coûts de l'inflation :

1. Comme les entreprises fixent les prix à différents moments, il y a dispersion des prix entre elles; cette dispersion s'accroît avec le taux d'inflation tendanciel et

* Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi (CIRPÉE), Université du Québec à Montréal. L'auteur a rédigé cet article pendant son séjour à la Banque du Canada comme conseiller spécial (de juillet 2006 à août 2007). Il tient à remercier Robert Amano, Serge Coulombe, Tiff Macklem, Paul Masson, Stephen Murchison, John Murray et Nooman Rebei, ainsi que les participants d'un séminaire à Industrie Canada pour leurs interventions utiles et leurs précieux commentaires. Il assume l'entière responsabilité de toute erreur qui pourrait subsister. Les opinions qu'il exprime ici sont les siennes et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque du Canada.

1. Nous décrivons sommairement le modèle type des nouveaux keynésiens aux pages 7 et 8. Clarida, Gali et Gertler (1999) résument bien le cadre d'analyse général des nouveaux économistes keynésiens.

2. La concurrence monopolistique désigne une manière particulière de modéliser la concurrence imparfaite entre les vendeurs présents sur un marché. Elle suppose que les vendeurs tiennent compte de la pente négative de la courbe de demande à laquelle ils sont confrontés lorsqu'ils fixent leurs prix, et qu'ils considèrent comme donnés non seulement le prix fixé par les autres entreprises mais aussi la production totale du secteur et l'indice de prix exact de cette production. La concurrence monopolistique est un paradigme qui facilite la modélisation des effets de la concurrence imparfaite, puisqu'elle fait entièrement abstraction de l'interaction stratégique entre les entreprises. Dixit et Stiglitz (1977) ont démontré la maniabilité de ce paradigme.

entraîne une perte d'efficience dans la production[3].

2. Étant donné que les entreprises fixent les prix en régime de concurrence monopolistique, leurs prix sont supérieurs à leurs coûts de production marginaux. Le taux d'inflation tendanciel a un effet sur le taux de marge moyen des firmes et donc sur l'importance de la distorsion qui résulte du pouvoir de monopole, une autre source d'inefficience[4].

3. À des taux d'inflation tendanciels plus élevés, les décisions en matière de prix sont relativement moins sensibles au coût marginal de l'entreprise. La politique monétaire agit par les effets qu'elle exerce sur la demande globale, qui est liée à son tour aux coûts marginaux réels des entreprises. La politique monétaire devient donc moins efficace lorsque l'inflation est plus rapide, ce qui se traduit par une plus grande *variabilité* de celle-ci, là aussi un facteur coûteux.

Les banques centrales étant de plus en plus nombreuses à adopter des cibles d'inflation explicites, elles recourent aux nouveaux modèles keynésiens pour affiner ces cibles et élaborer des stratégies en vue de réduire la variabilité de l'inflation. Il est donc primordial de comprendre de quelle manière agissent les trois canaux décrits ci-dessus et de connaître leur importance quantitative en ce qui concerne les coûts de l'inflation. Le présent article examine ces canaux, explique comment ils opèrent, évalue leur importance quantitative et expose leurs implications pour la conduite de la politique monétaire.

3. Les analyses traditionnelles traitent la question de la dispersion des prix, mais dans un contexte d'information imparfaite où les consommateurs consacrent du temps et de l'énergie à la recherche de produits moins coûteux. Dans les nouveaux modèles keynésiens, la dispersion des prix a un coût même si l'on est parfaitement renseigné sur les prix pratiqués par les différentes entreprises.

4. Le même argument vaut pour la rigidité des salaires nominaux. Le salaire nominal qui résulte de l'application du même taux de marge moyen au coût d'opportunité du loisir variera en raison directe du taux d'inflation tendanciel.

Il est primordial de comprendre de quelle manière agissent les nouveaux canaux définis et de connaître leur importance quantitative en ce qui concerne les coûts de l'inflation.

L'article est organisé de la façon suivante. Nous résumons dans la section qui suit le cadre d'analyse traditionnel des coûts de l'inflation. En troisième section, nous présentons sommairement une version simplifiée du modèle type des nouveaux économistes keynésiens. Dans la quatrième section, nous décrivons en détail le fonctionnement des trois nouveaux canaux définis et analysons leur importance quantitative. La cinquième et dernière section traite des implications de ces nouveaux canaux du point de vue de la conduite de la politique monétaire.

L'analyse traditionnelle des coûts de l'inflation

De nombreuses études ont été consacrées à l'analyse des coûts de l'inflation. Il serait peu utile ici d'en dresser l'inventaire détaillé, mais un rapide survol nous permettra de constater qu'il n'y est pas question des canaux représentés dans les nouveaux modèles keynésiens. On trouvera une synthèse exhaustive de la littérature relative aux coûts de l'inflation dans Fischer et Modigliani (1978)[5]. Prenant pour point de départ une économie où l'inflation est totalement anticipée et où les dispositifs institutionnels sont complètement adaptés à l'inflation, Fischer et Modigliani énumèrent six types de coûts pouvant survenir lorsque l'inflation est mal anticipée et que les dispositifs institutionnels sont mal adaptés à la présence d'inflation :

1. Dans une économie où tous les agents se sont adaptés à l'inflation et où tous les contrats et les instruments d'emprunt (sauf pour la monnaie) renferment une clause d'indexation, l'inflation est coûteuse parce qu'elle réduit le recours aux encaisses

5. L'étude plus récente de Fischer (1994) suffira pour démontrer que la connaissance des coûts de l'inflation s'est peu développée entre le moment de la publication de l'article de Fischer et Modigliani et l'adoption de la nouvelle approche keynésienne dans les modèles macroéconomiques.

réelles, ce qui influe sur les « coûts en chaussures » (*shoe-leather costs*). De plus, en modifiant la répartition de la richesse réelle, l'inflation peut avoir une incidence sur l'accumulation du capital et la croissance. Enfin, si l'unité de compte pour les transactions est nominale, il y aura des coûts liés aux changements de prix (coûts d'étiquetage)[6].

2. Dans une économie où le régime fiscal n'est pas entièrement indexé, l'inflation crée des distorsions en influant sur les taux de rendement réels relatifs après impôt.
3. Dans une économie où les contrats privés et les instruments d'emprunt ne sont pas entièrement indexés, l'inflation produit encore une fois des distorsions en se répercutant sur les taux de rendement réels relatifs.
4. Dans une économie où l'inflation est mal anticipée, un choc d'inflation cause un écart entre les taux de rendement *ex ante* et *ex post* et, de manière générale, influe sur la répartition du revenu et de la richesse.
5. Dans une économie où l'inflation est incertaine, celle-ci modifie les profils de risque des actifs et a une incidence sur la répartition de la richesse.
6. Enfin, les tentatives de l'État d'éliminer les symptômes de l'inflation par le contrôle des salaires et des prix ou le contrôle des taux d'intérêt nominaux peuvent aussi créer des distorsions.

Fischer et Modigliani mentionnent très brièvement les distorsions de prix relatifs introduites lorsque les entreprises fixent leurs prix à des moments différents. Leur analyse porte principalement sur les effets de l'inflation *non anticipée* et le rôle de l'information imparfaite : « L'accroissement de la variabilité [des prix relatifs] conduit à une mauvaise répartition des ressources et à l'affectation de ressources à des activités de recherche et de collecte d'information » (Fischer et Modigliani, 1978, p. 828, *traduction*). Comme on le verra plus loin, dans les nouveaux modèles keynésiens, la dispersion des prix a un coût même lorsqu'on peut anticiper totalement l'inflation et qu'on est parfaitement renseigné. Fischer et Modigliani n'évoquent pas la possibilité d'une distorsion liée à l'application d'un taux de marge. Ils parlent certes de la courbe de Phillips, mais non de la possibilité que la pente de cette courbe varie selon le taux d'inflation tendanciel.

Le nouveau modèle keynésien

Clarida, Galí et Gertler (1999) présentent une version concise du nouveau modèle keynésien type, où seuls les prix nominaux sont rigides. Les salaires sont flexibles, et le marché du travail est toujours en équilibre : il est facile d'élargir le modèle pour y inclure la rigidité des salaires nominaux, mais on obtient ainsi un système d'équations plus complexe.

Le modèle de base suppose l'existence d'un ensemble d'entreprises qui évoluent dans un contexte de concurrence monopolistique et produisent des biens imparfaitement substituables aux biens produits par leurs compétiteurs. Dans la plupart des versions du modèle de base, les biens sont des intrants intermédiaires qu'utilisent les firmes d'un secteur concurrentiel pour produire un bien final unique[7]. Les entreprises fixent leurs prix de façon optimale pour plus d'une période à la fois[8]. En établissant ces prix, elles tiennent compte de leurs coûts de production et du profil d'évolution des prix attendu à l'horizon envisagé.

En partant de ce schéma de base et en posant quelques hypothèses additionnelles, on obtient la nouvelle courbe de Phillips keynésienne, qui relie l'inflation actuelle à l'inflation anticipée et à l'écart de production :

$$\pi_t = \lambda x_t + \beta E_t \pi_{t+1} + u_t, \qquad (1)$$

où, selon la notation de Clarida, Galí et Gertler, π_t est l'écart de l'inflation par rapport à son niveau de long terme; x_t est l'écart de production, c'est-à-dire l'écart

6. L'expression *shoe-leather costs* désigne le coût en temps et en ressources (y compris le coût d'usure des chaussures) qu'impliquent les déplacements fréquents à la banque en vue d'y effectuer des retraits en espèces. Les coûts d'étiquetage sont, au sens étroit, les coûts liés à la réimpression des étiquettes de prix et, de façon plus générale, à la réédition d'un catalogue de prix, à l'inscription de nouveaux prix sur les tablettes des magasins, etc.

7. Une variante du modèle de base pose que les biens sont des substituts imparfaits du point de vue des consommateurs qui recherchent la diversité. Les deux versions sont algébriquement équivalentes.

8. Dans le modèle type des nouveaux keynésiens, la raison pour laquelle les entreprises fixent leurs prix pour plus d'une période n'est pas précisée. Ce principe trouve sa justification dans les coûts d'étiquetage dus à la révision périodique des prix ou les coûts liés à la collecte de l'information nécessaire pour prendre une décision éclairée concernant le prix de la production de l'entreprise. En règle générale, toutefois, ces coûts ne sont pas formulés explicitement dans le modèle. Les modèles d'établissement des prix dépendant de l'état de la nature analysés plus bas sont des exceptions à cette règle : en effet, les coûts d'étiquetage y sont modélisés explicitement.

proportionnel entre le niveau de production observé à la période t et le niveau de production qui existerait si les prix étaient parfaitement flexibles; E_t est l'opérateur d'espérance qui dépend de l'information disponible à la période t; et u_t est un terme de perturbation (dont le rôle ne peut être déduit directement du comportement optimal des entreprises en matière d'établissement des prix) et peut être assimilé à un choc d'inflation par les coûts, c'est-à-dire un choc qui entraîne des variations du taux d'inflation indépendamment des fluctuations de l'écart de production. Le paramètre β représente les taux d'actualisation subjectifs des agents économiques et mesure l'importance que ces derniers accordent, en tant qu'actionnaires, aux profits futurs des firmes par rapport aux profits actuels. Le paramètre λ est positif et dépend des caractéristiques des fonctions de production des entreprises, du degré de substituabilité entre différents types de biens, de la fréquence à laquelle les entreprises révisent leurs prix ainsi que de β.

Les hypothèses additionnelles nécessaires pour établir une courbe de Phillips de ce genre comprennent les suivantes :

- La probabilité que les entreprises puissent réviser leurs prix au cours d'une période quelconque est constante. Par conséquent, lorsqu'une firme fixe son prix, elle ne sait pas exactement pendant combien de temps ce prix sera en vigueur. Cette hypothèse, formulée initialement par Calvo (1983), permet d'agréger les décisions des entreprises et est à l'origine de la forme fonctionnelle simple de la nouvelle courbe de Phillips keynésienne[9].
- Ou bien le taux d'inflation tendanciel à long terme est égal à zéro ou bien (d'après Yun, 1996) durant les périodes où les entreprises n'optimisent pas à nouveau leurs prix, elles peuvent les indexer en fonction du taux d'inflation tendanciel. Cette hypothèse est elle aussi à l'origine de la forme fonctionnelle simple de la courbe de Phillips.
- On calcule la nouvelle courbe de Phillips keynésienne en agrégeant les décisions optimales des entreprises en matière de prix, puis en calculant une approximation d'ordre 1 de l'équation résultante par rapport au taux d'inflation tendanciel, qui doit être égal à zéro à moins que l'on n'adopte l'hypothèse de Yun (1996).
- Le stock de capital total est fixe à court terme, mais le capital peut être réaffecté instantanément et sans aucun coût entre les entreprises.

Bon nombre des analyses portant sur les coûts de l'inflation et les implications de la nouvelle approche keynésienne pour la politique monétaire prennent appui sur cette forme simple de la nouvelle courbe de Phillips keynésienne. Le recours à celle-ci peut aboutir à des conclusions erronées, comme nous le montrerons plus loin.

Une courbe IS dynamique vient compléter le nouveau modèle keynésien[10] :

$$x_t = -\varphi(i_t - E_t\pi_{t+1}) + E_t x_{t+1} + g_t, \qquad (2)$$

où i_t est le taux d'intérêt nominal à court terme (mesuré en écart par rapport à son niveau de long terme), et g_t, un choc de demande globale. On peut déduire cette équation de l'équation d'Euler relative à la consommation de l'agent privé représentatif, pourvu que l'on ait défini la consommation comme égale à la production moins les dépenses publiques[11].

En ajoutant une fonction de réaction où l'instrument de politique monétaire de la banque centrale est le taux d'intérêt à court terme, on obtient un système à trois équations pour les trois variables endogènes i_t, x_t et π_t. Il est également possible de déterminer la politique monétaire optimale en définissant une fonction de perte qui dépend de l'inflation et de l'écart de production et en minimisant cette fonction sous la contrainte de la nouvelle courbe de Phillips keynésienne[12].

9. Un autre schéma d'établissement des prix couramment utilisé est celui de Taylor (1980). Selon ce schéma, les entreprises gardent fixes leurs prix pour un nombre déterminé de périodes. On suppose habituellement que différentes cohortes d'entreprises modifieront leurs prix à différents moments.

10. Dans les modèles keynésiens courants, la courbe IS représente les combinaisons de niveau de production et de taux d'intérêt qui correspondent à un équilibre sur le marché des biens.

11. L'équation d'Euler découle de la condition du premier ordre relative à l'actif financier du ménage, qui permet d'obtenir une équation reliant la consommation présente à la consommation anticipée. Le modèle de base fait abstraction de l'investissement et suppose une économie fermée.

12. Woodford (2003) montre comment construire cette fonction de perte sur le modèle de la fonction d'utilité de l'agent représentatif. La banque centrale est censée pouvoir déterminer à quel niveau doivent se situer le taux d'inflation et l'écart de production pour que sa fonction de perte soit minimisée, compte tenu de la nouvelle courbe de Phillips keynésienne. On peut ensuite déduire de l'équation (2) le taux d'intérêt qui permettra d'amener ces deux variables au niveau visé.

Les coûts de l'inflation dans les nouveaux modèles keynésiens

Inflation et dispersion des prix et des salaires relatifs

Si l'on étudie le comportement des entreprises en matière de prix en situation d'équilibre à long terme, il est possible de montrer que les modèles macroéconomiques des nouveaux keynésiens supposent une relation d'arbitrage négative entre le taux d'inflation (tendanciel) moyen et la production[13]. (Il convient de noter que cet argument a plutôt trait aux caractéristiques de l'équilibre à long terme proprement dit qu'à celles des linéarisations qui s'y rattachent.) Ascari (2004) a été le premier auteur à en faire la démonstration[14].

Cette relation négative s'explique de la façon suivante. Si les entreprises fixent leurs prix pour plusieurs périodes et que le taux d'inflation tendanciel est positif, leurs prix relatifs diminueront au fil du temps. Les firmes relèveront à l'avance leurs prix, de sorte qu'ils soient au départ plus élevés que le justifierait le niveau général des prix, et en moyenne moins élevés lorsqu'elles seront en mesure de les optimiser de nouveau. Initialement, elles produiront une quantité moindre de biens que ce que commanderait une stratégie optimale sur le plan du bien-être et, à mesure que l'inflation grugera les prix relatifs, leur niveau de production augmentera jusqu'à ce qu'il devienne trop élevé. S'il revenait à un planificateur central d'affecter les ressources, il égaliserait la productivité marginale de chaque type de bien produit par les entreprises en situation de concurrence monopolistique. Or, cette égalisation ne peut se faire en raison de la rigidité des prix. Les firmes dont les prix sont relativement élevés ont une productivité sociale marginale trop forte, tandis que celles qui affichent des prix relativement bas ont une productivité sociale marginale trop faible.

La dispersion des prix varie en raison directe de l'inflation tendancielle, de sorte que le PIB réel varie en raison inverse de l'inflation de régime permanent.

Dans un contexte où le taux d'inflation tendanciel est positif, la dispersion des prix existe même en l'absence d'une incertitude globale : les entreprises qui ont récemment révisé leurs prix jouissent de prix relatifs plus élevés — mais produisent moins — que celles qui n'ont pas eu l'occasion de le faire dernièrement. De plus, l'ampleur du relèvement initial des prix est une fonction croissante du taux d'inflation tendanciel. L'écart en régime permanent entre l'entreprise ayant le prix relatif le plus élevé et celle ayant le prix relatif le plus bas augmente avec le taux d'inflation tendanciel. La dispersion des prix varie donc en raison directe de l'inflation tendancielle, alors que le produit intérieur brut (PIB) réel varie en raison inverse de l'inflation de régime permanent. Ces résultats se vérifient qualitativement, non seulement pour le schéma d'établissement des prix de Calvo, mais pour n'importe quel schéma où la durée moyenne des contrats est indépendante du taux d'inflation tendanciel. L'ampleur de l'effet de l'inflation tendancielle sur la production est très sensible au type de schéma proposé. Nous examinerons cette question dans la prochaine sous-section.

L'importance quantitative de la dispersion des prix

L'importance quantitative de ce coût dépend fondamentalement des hypothèses relatives au mode d'établissement des salaires et des prix. Ascari (2004) étalonne un nouveau modèle keynésien standard en attribuant des valeurs numériques réalistes aux paramètres structurels du modèle. Il montre que, selon le schéma de Calvo, un taux d'inflation même modéré a une très forte incidence sur le niveau de production en régime permanent, à cause de l'hypothèse voulant qu'il

13. L'équation (1) indique une relation positive à court terme pour un niveau donné d'inflation anticipée. Si on laisse tomber les indices de temps et que l'on résout l'équation reliant l'inflation à la production, on observe aussi une relation d'arbitrage positive à long terme, ainsi que l'ont constaté des auteurs tels que Devereux et Yetman (2002) et Blanchard et Gali (2005). Toutefois, comme l'équation repose sur une approximation linéaire et que les variables sont mesurées en écart par rapport à leur valeur de long terme, celles-ci sont, par construction, égales à zéro en longue période. En conséquence, si l'on veut tirer des conclusions quelconques sur l'arbitrage à long terme, on ne doit pas utiliser cette équation indépendamment du reste du modèle.

14. Buiter (2006 et 2007) affirme que tout modèle où il existe une relation d'arbitrage à long terme, positive ou négative, entre l'inflation et la production n'est pas correctement spécifié. Il soutient que la critique de Lucas (1976) laisse entendre que, dans un climat inflationniste, les entreprises auront tendance à indexer leurs prix selon des règles semblables à celle proposée par Yun (1996). Or, certaines observations empiriques indiquent plutôt que, dans un tel climat, les entreprises fixent leurs prix pour une longue période sans les rajuster en fonction de l'inflation tendancielle. En outre, l'argument fait abstraction des coûts en ressources que supportent les entreprises qui modifient leurs prix conformément à leurs règles d'indexation. Les modèles d'établissement des prix dépendant de l'état de la nature comme celui de Dotsey, King et Wolman (1999), où le coût d'étiquetage est représenté explicitement et la fréquence moyenne de révision des prix est endogène, sont à l'abri de la critique de Lucas, mais laissent en suspens la question de savoir si la dispersion des prix varie selon l'inflation tendancielle en régime permanent.

existe une probabilité que l'entreprise puisse réviser son prix peu importe à quand remonte le dernier rajustement. On peut donc penser qu'un petit nombre de firmes n'auront pas modifié leur prix depuis très longtemps. Leur prix relatif est si bas qu'elles s'approprient une large part du marché total. Ascari démontre que, avec une inflation tendancielle modérément élevée (de l'ordre de 15 à 20 % par an, selon l'élasticité de substitution entre différents types de biens), la production en régime permanent tombe à zéro, et il n'y a pas d'équilibre bien défini. Le prix relatif du petit nombre d'entreprises qui n'ont pas ajusté leur prix depuis longtemps est si bas qu'elles absorbent la totalité de la demande globale, ne laissant rien aux autres entreprises.

Dans le schéma de Taylor, la dispersion des prix a des effets quantitatifs dix fois moins élevés que dans le schéma de Calvo. Le schéma de Taylor suppose que les entreprises gardent leurs prix au même niveau pendant un nombre déterminé (plutôt qu'aléatoire) de périodes. Dans un contexte d'inflation tendancielle positive, les firmes ayant les prix relatifs les plus bas n'ont pas révisé leurs prix depuis un nombre de périodes inférieur de un à la durée moyenne des contrats de prix (qui est la même pour toutes les entreprises). Selon le schéma de Calvo, les entreprises ayant les prix relatifs les plus bas n'ont pas modifié leurs prix depuis bien longtemps, même si le nombre *moyen* de périodes écoulées entre les ajustements de prix est relativement faible.

Amano, Ambler et Rebei (2006) poussent plus loin la recherche d'Ascari en étudiant les effets de l'inflation tendancielle hors du régime permanent. Comme les chocs stochastiques peuvent influer sur la dispersion des prix en dehors du régime permanent déterministe, on doit utiliser des approximations d'ordre supérieur des conditions d'équilibre du modèle pour saisir cette incidence : Schmitt-Grohé et Uribe (2005) montrent que, par construction, un modèle linéarisé comme le modèle type des nouveaux keynésiens ne peut rendre compte de l'effet des chocs sur la dispersion des salaires et des prix. Amano, Ambler et Rebei constatent que les résultats d'Ascari (2004) sont amplifiés hors du régime permanent déterministe. Dans le schéma de Calvo, les chocs stochastiques ont des effets quantitatifs très appréciables sur la dispersion des prix, et ces effets augmentent avec le taux d'inflation tendanciel. Dans le schéma de Taylor, les effets quantitatifs sont très faibles.

La différence d'effets quantitatifs entre les approches de Calvo et de Taylor compte beaucoup dans l'appréciation des retombées négatives de l'inflation tendancielle sur le bien-être. En effet, dans les deux cas, l'inflation tendancielle réduit le bien-être économique à cause de la perte de production, mais les coûts de l'inflation tendancielle sont très élevés dans le schéma de Calvo et très modérés dans celui de Taylor. L'effet quantitatif de l'inflation tendancielle dans le schéma de Calvo est si prononcé qu'Ascari (2004) et Amano, Ambler et Rebei (2006) mettent en doute la pertinence de ce schéma. L'emploi de nouveaux modèles keynésiens en combinaison avec l'approche de Calvo et avec celle de Taylor donne une idée de la fourchette à l'intérieur de laquelle se situe vraisemblablement le coût véritable de l'inflation lié à la dispersion des prix[15]; de nouveaux travaux empiriques sont clairement nécessaires pour préciser ce coût. Les chercheurs devront cependant définir au préalable des équivalents empiriques plausibles en remplacement des concepts plutôt abstraits utilisés dans les modèles.

S'il est vrai que les effets quantitatifs de la dispersion des prix sont très faibles selon l'approche de Taylor, Amano et autres (2007) montrent que, même avec des contrats à la Taylor, la rigidité des salaires nominaux peut avoir des effets quantitatifs appréciables sur le bien-être économique. Cette conclusion va dans le sens de Huang et Liu (2002), qui établissent que la rigidité des salaires nominaux engendre un degré de persistance plus élevé que la rigidité des prix nominaux dans les nouveaux modèles keynésiens; elle s'accorde également avec les observations d'Ambler (2006), qui montre que, lorsque les coûts d'ajustement sont faibles, la rigidité des salaires nominaux est plus facilement justifiable comme situation d'équilibre que la rigidité des prix nominaux.

Enfin, les modèles d'établissement des prix dépendant de l'état de la nature comme ceux analysés par Dotsey, King et Wolman (1999) et Golosov et Lucas (2003) ont cette propriété que la fréquence moyenne de révision des prix varie de façon endogène en fonction de l'inflation tendancielle[16]. Les modèles de ce type ne traitent

15. En outre, si la fréquence moyenne de révision des prix augmente de fait avec un niveau d'inflation plus élevé, les coûts de l'inflation imputables à la dispersion des prix pourraient être encore plus bas. Dans les modèles où le degré de rigidité des prix dépend du taux d'inflation moyen, il faudrait aussi tenir compte du coût d'étiquetage pour mesurer avec justesse les retombées négatives de l'inflation sur le bien-être.

16. Bakhshi, Khan et Rudolf (2004) montrent comment établir une courbe de Phillips à partir d'un modèle dépendant de l'état de la nature.

pas encore la dynamique de la dispersion des prix, un sujet de recherche intéressant pour l'avenir[17].

Les effets de l'inflation tendancielle sur les taux de marge

Dans les nouveaux modèles keynésiens, les entreprises en situation de concurrence monopolistique doivent composer avec des courbes de demande décroissantes pour leurs produits, et l'élasticité de la demande y est généralement supposée constante. Si les entreprises pouvaient réviser leurs prix à chaque période, elles maximiseraient leurs profits en appliquant un taux de marge constant à leurs coûts marginaux. Or, comme les prix sont fixés pour plusieurs périodes, le taux de marge varie d'une période à l'autre au cours de la durée du contrat. Si l'inflation tendancielle est positive, le taux de marge s'amenuise au fil du temps.

Dans un contexte où les prix sont flexibles, la politique monétaire n'a pas de prise sur le taux de marge. Si les prix nominaux sont rigides, le taux de marge moyen dépend de l'inflation tendancielle. Les raisons ne sont pas évidentes. Wolman (2001) fait une distinction entre deux effets de l'inflation sur le taux de marge moyen. D'une part, une inflation plus forte incite les firmes qui ajustent leurs prix à hausser leur taux de marge afin de se prémunir contre l'érosion de leurs prix relatifs par l'inflation future. D'autre part, elle réduit plus rapidement la marge des entreprises dont les prix demeurent fixes. Wolman parle en ce cas d'effet d'érosion. À l'aide d'un modèle simple postulant des prix fixes sur deux périodes, il montre que l'effet d'érosion est dominant à des niveaux d'inflation très bas, le taux de marge moyen diminuant dès que l'inflation augmente. En présence de taux d'inflation plus élevés, c'est le premier effet qui prime. Wolman montre aussi qu'un faible taux d'inflation positif permet de minimiser le taux de marge moyen en régime permanent.

On peut examiner le problème sous un angle différent : la relation entre les coûts et la production se présente habituellement sous la forme d'une fonction convexe. Si le taux d'inflation tendanciel est plus élevé, le prix relatif du produit d'une entreprise individuelle connaîtra une plus grande variation pendant la durée du contrat. Lorsque cette entreprise révisera son prix, elle le relèvera davantage au départ. Son prix relatif étant élevé initialement, le niveau de sa production (qui est déterminé par la demande) sera bas. Au fil du temps, l'inflation grugera le prix relatif, qui s'établira en général au-dessous de la moyenne juste avant d'être rajusté. La production de l'entreprise augmente au cours de la durée du contrat de prix, et son coût marginal s'accroît dans une plus forte proportion. Pour que le taux de marge moyen appliqué au coût marginal demeure constant tout au long du contrat, l'entreprise doit fixer au départ un prix relatif plus élevé. Hormis le cas où le taux d'inflation tendanciel est très faiblement positif et où l'effet d'érosion prédomine, il existe un lien direct entre le taux de marge moyen et l'inflation tendancielle.

Il existe un lien direct entre le taux de marge moyen et l'inflation tendancielle.

L'importance quantitative des taux de marge variables

Le taux d'inflation auquel le taux de marge moyen est minimisé dépend de tous les paramètres structurels du modèle, y compris l'élasticité de substitution entre différents types de biens et la fréquence moyenne de révision des prix nominaux. En général, le taux d'inflation qui permet de minimiser le taux de marge est bas, et le taux de marge moyen minimum n'est pas très inférieur à ce qu'il serait si le taux d'inflation tendanciel était nul. En présence de taux d'inflation tendanciels faibles à modérés, le taux de marge moyen ne varie pas beaucoup. Par conséquent, le bien-être économique n'est pas trop sensible à un taux d'inflation tendanciel s'établissant dans cette fourchette si l'on considère uniquement le canal du taux de marge.

Inflation et pente de la courbe de Phillips

Comme nous l'avons vu, la courbe de Phillips type des nouveaux économistes keynésiens est établie à partir de l'hypothèse restrictive selon laquelle ou bien le taux d'inflation tendanciel est nul ou bien les entreprises majorent leurs prix du taux d'inflation tendanciel même dans les périodes où elles ne sont pas autorisées à les optimiser de nouveau. Si les prix de toutes les entreprises augmentent au même rythme que l'inflation tendancielle, la pente de la courbe de Phillips est indépendante de celle-ci.

On peut assouplir cette hypothèse en supposant que les entreprises ne modifient pas leurs prix pendant les périodes où elles ne sont pas autorisées à le faire et en ne postulant pas une inflation tendancielle nulle. Si

17. Golosov et Lucas (2003) démontrent que l'inflation tendancielle a une incidence plutôt faible sur la dispersion des prix en régime permanent (voir la figure 3 de Golosov et Lucas).

l'on adopte le schéma d'établissement des prix de Calvo, il est encore possible d'obtenir une courbe de Phillips relativement simple par agrégation des décisions des entreprises et linéarisation par rapport à un taux d'inflation tendanciel donné (qui ne serait pas zéro). Cette version étendue de la courbe de Phillips des nouveaux économistes keynésiens se présente sous la forme suivante[18] :

$$\tilde{\pi}_t = \beta \Pi E_t \tilde{\pi}_{t+1} + \gamma x_t + u_t + v_t, \qquad (3)$$

où

$$\gamma = \left(\frac{1 - \alpha\beta\Pi^{(\theta-1)}}{\alpha\Pi^{(\theta-1)}} \right) (1 - \alpha\beta\Pi^{\theta}). \qquad (4)$$

Ici, $\tilde{\pi}_t$ est défini comme l'écart du taux d'inflation observé par rapport à l'inflation tendancielle, qui est donnée par γ. La pente de la courbe de Phillips, $\Pi - 1$, est maintenant fonction de l'inflation tendancielle, qui dépend de plusieurs paramètres structurels, notamment α (la probabilité constante qu'une entreprise ne sera pas autorisée à réviser son prix pendant une période donnée) et θ (l'élasticité de substitution entre différents biens produits par les entreprises en situation de concurrence monopolistique).

Plusieurs remarques s'imposent au sujet de cette version de la courbe de Phillips. Premièrement, on peut retrouver la courbe de Phillips type des nouveaux économistes keynésiens en posant $\Pi = 1$ (c'est-à-dire en postulant un taux d'inflation tendanciel nul). Deuxièmement, le niveau de la cible d'inflation modifie la relation inflation-production et partant la dynamique de l'inflation. Plus précisément, le paramètre de l'écart de production décroît en Π, de sorte que si la banque centrale abaisse la cible d'inflation, le lien entre l'inflation et l'écart de production se trouve renforcé. En d'autres termes, si la cible d'inflation est plus basse (ou plus élevée), l'écart de production courant doit varier moins (ou plus) pour entraîner une modification donnée de l'inflation, toutes choses égales par ailleurs[19]. En ce sens, la politique monétaire est plus efficace si l'inflation tendancielle est plus basse. Non seulement il existe un rapport inverse entre l'inflation tendancielle et le paramètre de l'écart de production, mais on observe également un lien direct entre elle et l'effet de l'inflation attendue sur l'inflation actuelle.

La politique monétaire devient moins *efficace à des taux d'inflation plus élevés.*

Ce dernier résultat est facile à interpréter. La version étendue de la nouvelle courbe de Phillips keynésienne implique que les entreprises fixent leurs prix en tenant compte de l'inflation anticipée et de leur coût marginal réel. Si l'inflation tendancielle est basse, le déterminant le plus important des profits est l'évolution attendue du coût marginal réel, représenté dans l'équation (3) par l'écart de production. Dans l'hypothèse contraire, l'évolution de l'inflation a une incidence relativement plus grande sur les profits, et l'inflation anticipée a donc un poids accru dans la règle optimale d'établissement des prix. L'inflation devient moins sensible au coût marginal. La version étendue de la nouvelle courbe de Phillips indique simplement que l'influence relative du coût marginal réel comparativement à celle de l'inflation attendue diminue à mesure que l'inflation tendancielle augmente. Si le coût marginal réel est directement lié à l'écart de production, la courbe de Phillips s'aplatit, ce qui signifie que la politique monétaire (qui agit en exerçant un effet sur la demande globale) devient *moins* efficace à des taux d'inflation plus élevés.

Ce résultat peut sembler paradoxal, surtout à la lumière de la remarque de Taylor (1999) voulant que le degré de répercussion des fluctuations du coût marginal sur les prix de la production de l'entreprise diminue avec l'inflation tendancielle. La conclusion de Taylor peut s'expliquer dans le contexte de coûts d'étiquetage fixes pour des prix qui évoluent. Elle revient à faire de la fréquence de révision des prix une variable endogène du nouveau modèle keynésien de base, afin qu'elle soit directement fonction du taux d'inflation tendanciel.

Une perte d'efficacité de la politique monétaire est un coût de l'inflation. Ascari et Ropele (2006) montrent que, sous le régime d'une politique monétaire discrétionnaire, la solution optimale pour la banque centrale consiste à réagir de façon plus modérée aux chocs

18. Ascari et Ropele (2006) et Bakhshi et autres (2003) exposent en détail les raisonnements mathématiques ayant abouti à cette version de la courbe de Phillips.

19. Il est important de noter que l'on n'obtient ces résultats que si les taux d'inflation tendanciels sont modérés, comme cela a été le cas dans de nombreux pays industrialisés au cours des trois dernières décennies. En revanche, comme le montre Ascari (2004), en présence de taux d'inflation plus élevés, la production chute littéralement à zéro si l'on utilise le schéma de Calvo.

d'inflation par les coûts. On pourrait ainsi expliquer la régularité empirique d'un lien direct entre le niveau et la variabilité de l'inflation. Selon Amano, Ambler et Rebei (2005), le rapport positif entre le taux d'inflation moyen et la variabilité de l'inflation se maintient lorsque la banque centrale peut s'engager au préalable à mener la politique monétaire optimale. Le fait que la politique monétaire est moins efficace lorsque l'inflation tendancielle est plus élevée constitue un coût supplémentaire de l'inflation tendancielle sur le plan du bien-être économique.

Conséquences pour la politique monétaire

Les trois canaux par lesquels l'inflation se révèle coûteuse ont des conséquences tant sur la politique monétaire en longue période (choix du taux d'inflation de régime permanent) que sur la conduite de la politique de stabilisation à court terme (degré optimal de stabilité du niveau des prix).

Inflation tendancielle optimale dans les nouveaux modèles keynésiens

La dispersion des prix est minimisée en régime permanent lorsque l'inflation tendancielle est égale à zéro. Les coûts découlant de la distorsion imputable aux taux de marge sont réduits si le taux d'inflation est positif et bas. Pour choisir un taux d'inflation tendanciel optimal, il faut mettre en balance à la marge les coûts associés à ces deux distorsions. À l'aide d'un modèle simple où les prix sont fixes pour deux périodes, Wolman (2001) montre que la distorsion liée à la dispersion des prix est quantitativement beaucoup plus importante, de sorte que le taux d'inflation tendanciel optimal est très près de zéro.

Dans un contexte où les salaires nominaux seraient rigides, un taux d'*inflation salariale* tendanciel égal à zéro aurait pour effet de minimiser les coûts découlant de la dispersion des salaires, tandis qu'un taux d'inflation salariale légèrement positif minimiserait le taux de marge moyen appliqué au coût d'opportunité du loisir pour le calcul du salaire nominal. Si les salaires et les prix nominaux sont tous deux rigides, les coûts liés aux quatre distorsions en régime permanent (dispersion des prix, dispersion des salaires, taux de marge moyen appliqué au coût marginal pour le calcul des prix, taux de marge moyen appliqué au coût d'opportunité du loisir pour le calcul des salaires) doivent être mis en balance à la marge. Si le taux d'inflation salariale tendanciel est égal au taux d'inflation tendanciel des prix — ce qui doit être le cas en l'absence de progrès technique —, on obtiendrait encore un taux d'inflation tendanciel optimal très près de zéro.

Si le rythme tendanciel du progrès technique est positif, les taux tendanciels de l'inflation des salaires et des prix doivent être différents afin que les salaires réels puissent augmenter en fonction de la trajectoire de croissance équilibrée de l'économie. D'après les travaux d'Amano et autres (2007) et d'Ambler et Entekhabi (2006), la distorsion la plus coûteuse serait celle qui résulte de la dispersion des salaires. En mettant en balance à la marge les coûts des deux distorsions liées à la dispersion et ceux des deux distorsions découlant des taux de marge, on obtient un taux d'inflation salariale tendanciel optimal qui est très proche de zéro. Par conséquent, le taux optimal d'inflation des prix serait *négatif*. Amano et autres (2007) montrent que, étant donné les non-linéarités inhérentes au nouveau modèle keynésien, l'introduction du progrès technique accroît les avantages qu'il y a à ramener le taux d'inflation tendanciel des prix près de zéro.

Le fait que la courbe de Phillips s'aplatit lorsque l'inflation tendancielle est plus élevée milite également en faveur d'un taux d'inflation tendanciel nul pour maximiser l'efficacité de la politique monétaire. Bien entendu, si l'on combine les trois canaux formalisés par les nouveaux modèles keynésiens aux canaux classiques, le taux d'inflation tendanciel optimal permet d'équilibrer tous les coûts et avantages à la marge. Par exemple, l'incapacité de payer des intérêts sur la monnaie hors banques poussera le taux d'inflation tendanciel optimal vers le taux issu de la règle de Friedman[20].

Politique de stabilisation optimale

Les chocs stochastiques font fluctuer le degré de dispersion des prix et des salaires et le taux de marge moyen. Une question fondamentale dans le contexte des nouveaux modèles keynésiens concerne le degré optimal de variabilité du niveau des prix. Des études ont déjà examiné la question à l'aide de versions relativement simples du nouveau modèle keynésien et ont conclu que la stabilité du niveau des prix constitue la politique monétaire optimale. C'est aussi la conclusion que tirent Goodfriend et King (1997)[21]. Dans leur modèle, le taux d'inflation tendanciel est considéré

20. La règle de Friedman stipule que, pour des raisons d'efficience, la monnaie hors banques devrait produire le même taux de rendement réel que les actifs rapportant un intérêt. Cela se vérifie quand le taux d'inflation est suffisamment négatif pour ramener à zéro le taux d'intérêt nominal des obligations.

21. On trouvera dans Goodfriend (2002) un sommaire relativement peu technique des principaux arguments de Goodfriend et King (1997).

comme donné, et il n'est pas forcément égal à zéro. Leur modèle implique en fait que la poursuite de cibles d'inflation strictes est optimale et que la banque centrale s'accommode des variations inattendues du taux d'inflation survenues dans le passé.

Dans le modèle de Goodfriend et King, seuls les prix nominaux sont rigides, et la politique monétaire est jugée optimale si elle permet à l'économie d'atteindre le même équilibre que si les prix étaient flexibles (même si cet équilibre n'est pas optimal du fait que les entreprises imparfaitement concurrentielles fixent leurs prix au-dessus de leurs coûts de production marginaux). Dans le cadre de modèles plus étoffés, la stabilité des prix peut ne plus représenter la politique optimale. Erceg, Henderson et Levin (2000) ont créé un modèle avec rigidité nominale des salaires et des prix[22] dans lequel la distorsion due aux taux de marge est corrigée par la politique budgétaire. Il ne reste que les deux distorsions issues des deux types de rigidité nominale, mais la banque centrale ne peut parvenir à un optimum de Pareto si elle ne dispose que d'un instrument. Erceg et ses collaborateurs montrent qu'on peut calculer approximativement l'utilité de l'agent privé représentatif à l'aide d'une fonction de perte qui dépend de la variabilité de l'inflation des prix et des salaires et de l'écart de production. Ils montrent aussi que la politique monétaire optimale prend en compte un certain ajustement des salaires réels et que, entre les prix et les salaires nominaux, c'est la variable la plus flexible (c'est-à-dire celle pour laquelle la durée moyenne du contrat est la plus courte) qui, en situation optimale, subira le plus d'ajustements.

Schmitt-Grohé et Uribe (2005) étudient les politiques budgétaire et monétaire optimales à partir d'un nouveau modèle keynésien plus élaboré, qui suppose une rigidité nominale des prix comme des salaires (établis ici encore à l'aide de contrats à la Calvo) et inclut d'autres distorsions telles que les distorsions fiscales. Plusieurs caractéristiques de leur modèle semblent appuyer l'idée d'une politique monétaire optimale fondée sur une inflation variable : par exemple, l'existence d'obligations d'État non indexées encourage le recours à l'inflation pour abaisser la valeur réelle de la dette publique. Néanmoins, les auteurs constatent que la politique monétaire optimale implique une très faible volatilité des prix[23]. Le fait que les salaires et les prix soient fixés à l'aide de contrats à la Calvo pourrait accentuer les coûts liés à la dispersion des prix tant en régime permanent qu'en réponse à des chocs stochastiques; les résultats de leur modèle risquent donc de ne pas se maintenir si d'autres schémas d'établissement des prix étaient utilisés. En outre, les auteurs prennent en compte des chocs technologiques globaux, alors que la technologie est fixe, de sorte que les prix et les salaires affichent une évolution similaire en longue période. Il est probable également que cette caractéristique de leur modèle favorise la stabilité des prix en tant que politique monétaire optimale.

22. Dans leur modèle, tant les salaires que les prix sont établis à l'aide de contrats à la Calvo.

23. Ils définissent les politiques monétaire et budgétaire optimales en posant comme hypothèse que l'État peut s'engager au préalable à respecter les politiques qu'il annonce et en déterminant les stratégies optimales de l'État compte tenu des conditions du premier ordre du problème de maximisation des agents du secteur privé.

Conclusions

Les modèles des nouveaux économistes keynésiens ont énormément enrichi notre compréhension des coûts de l'inflation sur le plan qualitatif. Ils continueront d'être utilisés par les banques centrales dans un avenir prévisible comme outils de prévision et pour analyser la conduite optimale de la politique monétaire. Le présent article avance que l'importance quantitative de l'incidence de l'inflation sur le bien-être économique dépend de la manière dont on modélise les rigidités nominales des prix et des salaires, laquelle varie beaucoup selon le type de nouveau modèle keynésien retenu. De toute évidence, pour affiner les cibles d'inflation et les stratégies visant à maintenir l'inflation au taux cible à court et à moyen terme, il faudra étudier plus avant les canaux mis en évidence par les nouveaux keynésiens ainsi que leur importance dans la quantification des coûts de l'inflation.

Ouvrages et articles cités

Amano, R., S. Ambler et N. Rebei (2005). *Monetary Policy and Trend Inflation: Some Preliminary Results*, Banque du Canada. Ébauche.

——— (2006). « The Macroeconomic Effects of Nonzero Trend Inflation », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 39, n° 7, p. 1821-1838.

Ouvrages et articles cités (suite)

Amano, R., K. Moran, S. Murchison et A. Rennison (2007). *Trend Inflation, Wage and Price Rigidities, and Welfare*, document de travail n° 2007-42, Banque du Canada.

Ambler, S. (2006). *Nominal Wage Rigidity as a Microfoundation for the New Neoclassical Synthesis*, Université du Québec à Montréal. Ébauche.

Ambler, S., et N. Entekhabi (2006). *Technical Change, Wage and Price Dispersion, and the Optimal Rate of Inflation*, Université du Québec à Montréal. Ébauche.

Ascari, G. (2004). « Staggered Prices and Trend Inflation: Some Nuisances », *Review of Economic Dynamics*, vol. 7, n° 3, p. 642-667.

Ascari, G., et T. Ropele (2006). *Optimal Monetary Policy under Low Trend Inflation*, Université de Pavie. Ébauche. Internet : http://economia.unipv.it/pagp/pagine_personali/gascari/optimal_policy_2nd.pdf.

Bakhshi, H., P. Burriel-Llombart, H. Khan et B. Rudolf (2003). *Endogenous Price Stickiness, Trend Inflation, and the New Keynesian Phillips Curve*, document de travail n° 191, Banque d'Angleterre.

Bakhshi, H., H. Khan et B. Rudolf (2004). *The Phillips Curve under State-Dependent Pricing*, document de travail n° 227, Banque d'Angleterre.

Blanchard, O., et J. Galí (2005). *Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model*, document de travail n° 11806, National Bureau of Economic Research.

Buiter, W. H. (2006). *The Elusive Welfare Economics of Price Stability as a Monetary Policy Objective: Why New Keynesian Central Bankers Should Validate Core Inflation*, document de travail n° 609, Banque centrale européenne.

——— (2007). *How Robust Is the New Conventional Wisdom in Monetary Policy? The Surprising Fragility of the Theoretical Foundations of Inflation Targeting and Central Bank Independence*, communication présentée à la Banque d'Angleterre dans le cadre d'un atelier ayant réuni les économistes en chef de banques centrales autour du thème « Policy Challenges to Monetary Theory », 18 avril. Internet : http://www.nber.org/~wbuiter/konstanz.pdf.

Calvo, G. A. (1983). « Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework », *Journal of Monetary Economics*, vol. 12, n° 3, p. 383-398.

Clarida, R., J. Galí et M. Gertler (1999). « The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective », *Journal of Economic Literature*, vol. 37, n° 4, p. 1661-1707.

Devereux, M. B., et J. Yetman (2002). « Menu Costs and the Long-Run Output-Inflation Trade-Off », *Economics Letters*, vol. 76, n° 1, p. 95-100.

Dixit, A. K., et J. E. Stiglitz (1977). « Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity », *The American Economic Review*, vol. 67, n° 3, p. 297-308.

Dotsey, M., R. G. King et A. L. Wolman (1999). « State-Dependent Pricing and the General Equilibrium Dynamics of Money and Output », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, n° 2, p. 655-690.

Erceg, C. J., D. W. Henderson et A. T. Levin (2000). « Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts », *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, n° 2, p. 281-313.

Fischer, S. (1994). « Modern Central Banking », *The Future of Central Banking: The Tercentenary Symposium of the Bank of England*, sous la direction de F. Capie, C. Goodhart, S. Fischer et N. Schnadt, Cambridge, Cambridge University Press, p. 262-308.

Fischer, S., et F. Modigliani (1978). « Towards an Understanding of the Real Effects and Costs of Inflation », *Weltwirtschaftliches Archiv = Review of World Economics*, vol. 114, n° 4, p. 810-832.

Golosov, M., et R. E. Lucas, Jr. (2003). *Menu Costs and Phillips Curves*, document de travail n° 10187, National Bureau of Economic Research.

Goodfriend, M. (2002). « Monetary Policy in the New Neoclassical Synthesis: A Primer », *International Finance*, vol. 5, n° 2, p. 166-191.

Goodfriend, M., et R. G. King (1997). « The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy », *NBER Macroeconomics Annual 1997*, sous la direction de B. S. Bernanke et J. J. Rotemberg, Cambridge, MIT Press, p. 231-283.

Ouvrages et articles cités (suite)

Huang, K. X. D., et Z. Liu (2002). « Staggered Price-Setting, Staggered Wage-Setting, and Business Cycle Persistence », *Journal of Monetary Economics*, vol. 49, n° 2, p. 405-433.

Lucas, Jr., R. (1976). « Econometric Policy Evaluation: A Critique », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 1, p. 19-46.

Schmitt-Grohé, S., et M. Uribe (2005). *Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium-Scale Macroeconomic Model: Expanded Version*, document de travail n° 11417, National Bureau of Economic Research.

Taylor, J. B. (1980). « Aggregate Dynamics and Staggered Contracts », *Journal of Political Economy*, vol. 88, n° 1, p. 1-23.

Taylor, J. B. (1999). « Staggered Price and Wage Setting in Macroeconomics », *Handbook of Macroeconomics*, sous la direction de J. B. Taylor et M. Woodford, Amsterdam, North-Holland, vol. 1B, p. 1010-1050.

Wolman, A. L. (2001). « A Primer on Optimal Monetary Policy with Staggered Price-Setting », *Economic Quarterly*, Banque fédérale de réserve de Richmond, vol. 87, n° 4, p. 27-52.

Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Yun, T. (1996). « Nominal Price Rigidity, Money Supply Endogeneity, and Business Cycles », *Journal of Monetary Economics*, vol. 37, nos 2-3, p. 345-370.

La performance des banques centrales en régime de cibles d'inflation

Marc-André Gosselin, département des Relations internationales

- *Les régimes de cibles d'inflation ont 18 ans et sont aujourd'hui appliqués dans plus de 21 pays. On dispose donc de suffisamment de données pour en faire le bilan.*
- *Dans le présent article, nous analysons les résultats obtenus sur le front de l'inflation par les banques centrales qui se sont dotées de cibles d'inflation, en examinant un large éventail de facteurs susceptibles d'induire des écarts par rapport au taux d'inflation visé.*
- *Nous constatons qu'une partie des écarts relevés parmi les pays et dans le temps peut être imputée aux mouvements de change, aux déficits des finances publiques et aux différences de développement du secteur financier. Il ressort en outre que le niveau de l'inflation et de la production varie d'autant plus que le taux visé est élevé et que la fourchette de maîtrise de l'inflation est large.*
- *À l'encontre des résultats présentés dans la littérature, qui sont favorables à une plus grande transparence de la part des banques centrales, ceux de la présente étude donnent à penser qu'une transparence accrue ne permet pas nécessairement d'atteindre la cible d'inflation avec plus de précision. Fait intéressant, les banques centrales qui emploient des modèles économiques réussissent mieux à maintenir l'inflation près de la cible, et la production près des valeurs tendancielles.*

Depuis son introduction par la Banque de réserve de la Nouvelle-Zélande en 1990, le régime de cibles d'inflation est devenu un cadre de plus en plus utilisé pour la conduite de la politique monétaire. Ce régime a été adopté par la Banque du Canada en 1991, puis par la Banque d'Angleterre en 1992. Depuis, cinq autres pays industrialisés et treize économies émergentes ont emboîté le pas. On dispose donc de suffisamment de données pour dresser un bilan.

Les résultats en matière d'inflation peuvent, à court terme, dépendre de plusieurs facteurs autres que la politique monétaire, surtout au sein d'une petite économie ouverte comme celle du Canada. Cela dit, une banque centrale dotée d'une cible d'inflation devrait réussir, en moyenne, à maintenir l'inflation près du taux visé. Dans le présent article, nous analysons la performance des banques centrales à cet égard et examinons le rôle empirique des chocs macroéconomiques, de l'environnement financier et des caractéristiques du cadre de conduite de la politique monétaire en tant que déterminants de cette performance[1].

La plupart des économistes s'accordent pour dire que la transparence de la banque centrale (c.-à-d. la mesure dans laquelle de l'information est divulguée sur le processus de formulation de la politique monétaire) est un aspect important du cadre de conduite de la politique monétaire. Dans un document intitulé *Code de bonnes pratiques pour la transparence des politiques monétaire et financière* (1999), le Fonds monétaire international affirme que la politique monétaire est plus efficace lorsque les objectifs et les instruments utilisés

1. Cet article résume et met à jour le document de travail n° 2007-18 de la Banque du Canada, rédigé par Marc-André Gosselin et paru en anglais sous le titre *Central Bank Performance under Inflation Targeting*.

sont connus du public[2]. Si l'efficacité de la politique monétaire s'accroît effectivement avec la transparence, on devrait s'attendre, toutes choses égales par ailleurs, à ce que les banques centrales plus transparentes arrivent à mieux maîtriser l'inflation. Pour vérifier cette hypothèse, nous avons cherché à déterminer si les banques plus transparentes s'écartaient moins de leur cible d'inflation.

En théorie, on devrait s'attendre à ce que les banques centrales plus transparentes arrivent à mieux maîtriser l'inflation.

L'étude de données portant sur un groupe de 21 pays pourvus d'une cible d'inflation, et couvrant la période du premier trimestre de 1990 au deuxième trimestre de 2007, met en lumière des disparités notables entre les banques centrales quant au respect de leurs cibles respectives. Les mouvements de change, les déficits des finances publiques et les niveaux de développement différents du secteur financier peuvent expliquer une partie des écarts observés parmi les pays et dans le temps. Nous constatons également que l'inflation dévie d'autant plus du taux visé que la cible est élevée ou que la fourchette de maîtrise est large, et que les banques centrales qui emploient des modèles économiques pour guider leur politique monétaire réussissent mieux à maintenir l'inflation près de la cible et la production près des valeurs tendancielles. Fait étonnant, l'analyse de régression révèle que les indicateurs de transparence sont corrélés positivement ou pas du tout avec les écarts de l'inflation par rapport à la cible et avec ceux de la production par rapport aux valeurs tendancielles. Tous ces constats sont susceptibles d'avoir des applications pratiques. Par exemple, les banques centrales qui s'interrogent sur le choix d'un régime de cibles d'inflation gagneraient à mieux comprendre les déterminants des écarts par rapport au taux visé. En outre, les pays déjà dotés de cibles pourraient améliorer les caractéristiques de leur cadre de conduite de la politique monétaire en s'inspirant de l'expérience de banques centrales qui enregistrent de bons résultats en pareil régime.

2. Jenkins (2004) et Kennedy (2008) mettent aussi en relief l'importance de la transparence dans le processus de formulation de la politique monétaire.

L'expérience en matière de poursuite de cibles d'inflation

S'il existe une abondante littérature sur l'incidence économique des cibles d'inflation, très peu d'études ont porté sur la performance des banques centrales pourvues de telles cibles. Dans cette veine, Roger et Stone (2005) ont rassemblé des faits stylisés sur la poursuite de cibles d'inflation dans divers pays. En comparant les taux d'inflation observés aux taux visés, les auteurs ont constaté que l'écart absolu moyen (EAM) s'établit à environ 1,8 point de pourcentage dans l'ensemble, et que les écarts varient considérablement entre les groupes de pays considérés. La dispersion des résultats de part et d'autre des cibles est plus forte dans les économies de marché émergentes que dans les pays développés. En moyenne, l'inflation a eu tendance à dépasser la cible dans les pays qui ont connu une désinflation, alors qu'elle s'est généralement inscrite sous le taux visé dans ceux où la cible a été stable.

À l'instar de Roger et Stone, Albagli et Schmidt-Hebbel (2004) ont examiné des statistiques sur l'ampleur des écarts enregistrés par rapport aux cibles dans différents pays. Ils ont toutefois poussé l'analyse plus loin, en soumettant les écarts à une régression sur panel. Pour tenir compte des perturbations macroéconomiques, ils ont inclus dans leur spécification les écarts du taux de change par rapport à ses valeurs tendancielles. D'après leurs conclusions, plus la cible est élevée et plus la fourchette de maîtrise de l'inflation est large, plus il y a de chances que le taux d'inflation s'écarte du niveau visé. Il ressort également de leur étude que les écarts observés sont corrélés négativement avec le degré d'indépendance de la banque centrale et avec la crédibilité de la politique monétaire (mesurée par approximation au moyen de divers indicateurs du risque pays).

Transparence des banques centrales : théorie, limites et faits observés

Les économistes soutiennent généralement qu'une information abondante est toujours préférable. En ce sens, une banque centrale qui communique plus explicitement ses objectifs, son évaluation de la situation économique et les effets escomptés de ses actions améliorera le bien-être, car elle permettra aux agents de mieux harmoniser leurs décisions avec celles des autorités monétaires, l'économie s'ajustant ensuite avec moins de heurts. Selon Woodford (2005), la

politique monétaire est plus efficace quand elle est prévisible, dans la mesure où, les marchés financiers étant mieux renseignés sur les actions et les intentions de la banque centrale, des modifications beaucoup moins substantielles du taux directeur seront nécessaires pour obtenir les résultats voulus si les taux anticipés évoluent de pair[3]. De même, Svensson (2005) remarque que si les banques centrales pratiquaient davantage de transparence à l'égard de leurs objectifs opérationnels (exprimés sous la forme d'une fonction de perte intertemporelle explicite) ainsi que dans leurs prévisions et leurs communications, elles amélioreraient la conduite de la politique monétaire. En principe, les banques centrales plus transparentes devraient donc afficher un meilleur bilan en matière d'inflation, toutes choses égales par ailleurs, étant donné qu'une transparence accrue réduit l'incertitude des agents vis-à-vis des décisions futures des autorités monétaires. À partir d'un petit modèle d'analyse, Demertzis et Hughes Hallett (2007) montrent que la variance de l'inflation augmente avec le manque de transparence que le public perçoit chez la banque centrale.

Une transparence accrue ne conduit cependant pas toujours à un bien-être plus élevé. Selon Morris et Shin (2002), lorsque le niveau d'une variable (p. ex., la production potentielle ou la valeur fondamentale des actifs) est très incertain et qu'il est peu probable que la banque centrale soit mieux informée que le secteur privé, la divulgation du niveau estimé de cette variable risque d'amener les acteurs des marchés financiers à ne pas tenir compte de leurs propres sources d'information et à agir plutôt en fonction de la valeur estimative annoncée (même si celle-ci est entachée de bruit), ce qui accentuera la volatilité. De la même manière, Geraats (2007) démontre, au moyen d'un modèle intégrant des degrés de transparence réelle et perçue qui peuvent différer, que les marchés financiers réagissent plus prudemment aux communications de la banque centrale s'ils perçoivent de l'opacité chez celle-ci, une attitude qui est de nature à atténuer la volatilité des attentes du secteur privé. Cukierman (2005) énumère des situations où un niveau de transparence intermédiaire serait probablement optimal. Par exemple, il pourrait être contre-productif pour une banque centrale de publier des indications précoces sur les difficultés potentielles de certains segments du système financier. La nouvelle pourrait provoquer une ruée vers les banques ou d'autres réactions imprévisibles qui forceraient la banque centrale à prendre des mesures plus expansionnistes qu'elle ne l'aurait fait si elle s'était temporairement abstenue de publier l'information. Il peut aussi être très important de préserver la confidentialité des discussions du comité de politique monétaire lorsque des désaccords existent parmi ses membres. Mishkin (2004) affirme que le dévoilement de la fonction objectif de la banque centrale est susceptible de compliquer le processus de communication et d'affaiblir l'appui donné à l'institution dans la poursuite de ses objectifs à long terme. Enfin, l'accroissement de la transparence est dans certains cas impossible. Comme Macklem (2005) le souligne, une règle dépendant entièrement de l'état de l'économie est d'une complexité telle qu'aucune banque centrale n'acceptera de la déterminer ou de la communiquer de sitôt[4].

Si la plupart des travaux empiriques arrivent à la conclusion qu'une plus grande transparence est souhaitable, leur portée est limitée principalement par le fait que les leçons tirées de cas individuels sont difficilement généralisables.

Dans les études empiriques consacrées à la transparence des banques centrales, les chercheurs s'attachent souvent à déterminer l'incidence que peut avoir sur certaines variables économiques ou financières la modification d'un aspect précis des pratiques de communication d'une banque centrale. Parent, Munroe et Parker (2003), par exemple, constatent que l'instauration d'un calendrier de dates préétablies pour l'annonce des taux directeurs a rendu plus prévisibles les décisions de la Banque du Canada et permis aux marchés financiers de mieux comprendre la politique monétaire canadienne[5]. Chortareas, Stasavage et Sterne (2002) montrent que la publication de prévisions plus détaillées par la banque centrale fait diminuer le taux d'inflation moyen, selon des données transversales portant

3. Les anticipations de la trajectoire complète du taux directeur par le secteur privé sont ce qui importe pour l'économie. Ces attentes se répercutent sur les taux d'intérêt à long terme et les prix des actifs, lesquels influencent à leur tour les décisions des agents du secteur privé.

4. Pour la banque centrale, cette règle définit la conduite optimale à suivre pour tous les scénarios d'évolution de l'économie.

5. Muller et Zelmer (1999) en viennent à des conclusions semblables à propos du lancement du *Rapport sur la politique monétaire* par la Banque du Canada en 1995.

sur 82 pays. Si la plupart des travaux empiriques arrivent à la conclusion qu'une plus grande transparence est souhaitable, leur portée est limitée principalement par le fait que les leçons tirées de cas individuels sont difficilement généralisables. Par ailleurs, il n'est pas aisé d'isoler l'effet d'un surcroît de transparence dans une série chronologique dans le cas où les pratiques de communication peuvent n'avoir connu qu'un seul changement significatif durant la période étudiée. Dincer et Eichengreen (2007) surmontent ces problèmes en élaborant des indices de transparence variables dans le temps pour la majorité des banques centrales du globe (voir l'encadré). La transparence, observent-ils, a une incidence généralement favorable, bien qu'assez faible, sur la variabilité de l'inflation et de la production.

Les résultats obtenus en régime de cibles d'inflation

Pour examiner la performance des banques centrales dotées d'une cible d'inflation, nous examinons les écarts entre le rythme d'accroissement des prix à la consommation (sur douze mois, en données trimestrielles) et le taux d'inflation visé. Bien que certaines banques centrales privilégient une mesure de l'inflation fondamentale, nous utilisons pour notre part l'inflation mesurée par l'indice global des prix à la consommation (IPC), parce qu'elle est l'indicateur le mieux compris et le plus utilisé de l'évolution des prix et parce que c'est toujours en fonction d'elle que la variable cible officielle est définie. Cela dit, l'IPC global ne fait pas abstraction des effets que les modifications des impôts indirects peuvent avoir sur le taux d'inflation enregistré. C'est là une mise en garde importante, étant donné que les mouvements à court terme de l'inflation causés par les variations des impôts indirects ne sont pas des indicateurs de la réussite de la politique monétaire[6]. Les recherches précédentes présentent le même inconvénient. Dans le cas des

6. Les modifications des impôts indirects peuvent parfois influer sensiblement sur la capacité de la banque centrale à atteindre sa cible (voir la *Revue de la Banque du Canada*, 1991). Nous avons tout de même utilisé les données de l'IPC global, car il est difficile de disposer de séries de prix corrigées des effets des modifications des impôts indirects dans les pays de notre échantillon. Néanmoins, nous avons pu obtenir des chiffres de l'IPC qui tiennent compte de l'entrée en vigueur de la taxe sur les biens et services en Australie et qui sont corrigés de l'effet des impôts indirects dans le cas du Canada. Dans l'hypothèse où les modifications des impôts indirects auraient eu des effets importants dans les autres pays de l'échantillon, l'Australie et le Canada pourraient se trouver favorisés par notre classement.

L'évaluation de la transparence des banques centrales

La transparence est un concept qualitatif pour lequel il existe peu de mesures précises. En règle générale, on l'évalue pour un nombre très restreint de banques centrales ou de façon ponctuelle, en se focalisant sur trois critères : la rapidité avec laquelle la banque centrale explique ses décisions de politique monétaire au public; la fréquence et la forme des analyses prospectives mises à la disposition du public; et la périodicité des bulletins, des discours et des études publiés.

À partir de ce type d'information, Eijffinger et Geraats (2006) ont conçu des indices complets qui distinguent cinq aspects de la transparence de la politique monétaire, à savoir les considérations politiques, les données économiques, les procédures, la politique comme telle et les opérations. Des neuf banques centrales représentées dans les indices, les plus transparentes sont celles de la Nouvelle-Zélande, de la Suède et du Royaume-Uni. La Banque du Canada arrive en quatrième position.

Dincer et Eichengreen (2007) ont étoffé les indices d'Eijffinger et Geraats en exploitant des données annuelles sur 100 banques centrales couvrant la période 1998-2005. Comme Eijffinger et Geraats, ils concluent que la Banque de réserve de la Nouvelle-Zélande, la Banque de Suède et la Banque d'Angleterre ont été les plus transparentes en 2005. La Banque du Canada se classe cinquième, tout juste derrière la banque centrale de la République tchèque. Les auteurs ont relevé par ailleurs que le mouvement vers plus de transparence a été généralisé, dans la mesure où aucune institution n'a cherché à réduire son degré de transparence au cours de la période considérée.

Si ces indicateurs parviennent à quantifier le degré d'ouverture des banques centrales sur la base de l'information fournie, ils ne permettent pas nécessairement d'évaluer le niveau de compréhension du public à l'égard des actions des autorités monétaires et des signaux qu'elles envoient. Or, la transparence n'est efficace que si elle peut-être appréciée par le public et intégrée dans ses décisions économiques. Cet aspect a incité Kia et Patron (2004) à calculer un indice de transparence fondé sur les données du marché. Alimenté par les taux quotidiens des fonds fédéraux et des bons du Trésor pour la période allant de 1982 à 2003, l'indice a l'avantage de refléter ce que les opérateurs comprennent des actions et des signaux de la Réserve fédérale. Ces chercheurs définissent cependant la transparence de manière beaucoup plus étroite, la liant exclusivement à l'évolution au jour le jour des anticipations associées aux taux directeurs.

banques centrales qui utilisent une fourchette de maîtrise de l'inflation, nous considérons le point médian de celle-ci comme étant l'objectif chiffré. Ce choix est tout à fait sensé, car en visant le point médian, l'institution maximise ses chances de garder l'inflation dans les limites qu'elle s'est fixées[7].

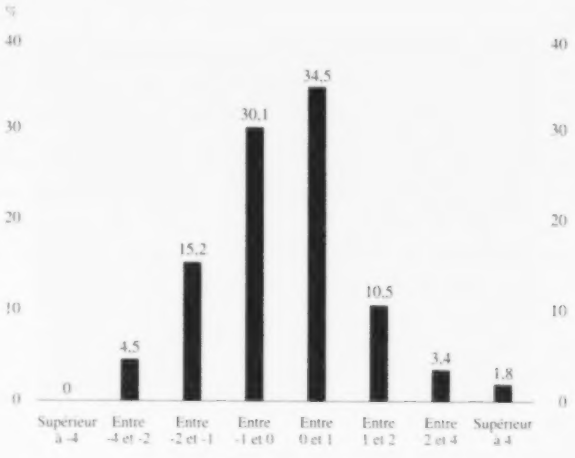
Notre échantillon se compose de 21 pays qui poursuivent des cibles d'inflation : huit d'entre eux sont des économies industrialisées (Australie, Canada, Islande, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Suède et Suisse), et treize, des économies émergentes (Afrique du Sud, Brésil, Chili, Colombie, Corée du Sud, Hongrie, Israël, Mexique, Pérou, Philippines, Pologne, République tchèque et Thaïlande)[8]. Les données sur les cibles ou les fourchettes ainsi que les dates d'introduction des régimes proviennent de l'étude de Mishkin et Schmidt-Hebbel (2007). Dans la plupart des pays, ces données englobent à la fois une période où la cible d'inflation a été abaissée (désinflation) et une période caractérisée par une cible d'inflation stable. L'échantillon débute à différentes dates (selon les régimes) et se termine au deuxième trimestre de 2007[9].

Les résultats en matière d'inflation du groupe des pays industrialisés sont plutôt bons : environ les deux tiers des taux observés s'écartent de moins de un point de pourcentage de la cible (Graphique 1). Il n'y a pas de biais dans l'ensemble, puisque les écarts sont positifs à 50,2 % et négatifs à 49,8 %. Les déviations de plus de deux points de pourcentage sont très rares. En moyenne, l'écart absolu moyen (EAM) est de l'ordre de un point de pourcentage (Tableau 1). La Suisse arrive en tête en ne s'écartant de sa cible que de 0,38 point de pourcentage en moyenne. Le Royaume-Uni fait très bonne figure, avec un EAM de 0,66 point de pourcentage. Le Canada se classe troisième avec un EAM de 0,80 point, ce qui signifie que, en moyenne, les déviations par rapport au taux visé sont restées à l'intérieur de la fourchette de un point de pourcentage située de part et d'autre

Graphique 1

Distribution des écarts de l'inflation par rapport à la cible

Économies industrialisées



de la cible. Dernière économie industrialisée à avoir adopté une cible d'inflation, l'Islande ferme la marche avec un EAM de 2,13 points de pourcentage. Aucun lien évident ne ressort entre ces résultats et le classement des banques centrales par degré de transparence (rang DE) établi par Dincer et Eichengreen (2007), ce qui tendrait à indiquer une faible corrélation entre la transparence et la performance en matière d'inflation.

Tout comme Roger et Stone (2005), nous constatons que, durant les périodes de désinflation, le taux d'inflation dépasse généralement le niveau visé par la banque centrale. Le Canada fait exception puisque l'inflation s'y est établie en moyenne à 1,06 point de pourcentage au-dessous de la cible retenue[10]. Ce résultat pourrait être attribuable à la détermination de la Banque du Canada de privilégier une politique monétaire restrictive au cours des premières années du régime de cibles.

Pendant les périodes où la cible est stable, le taux d'inflation a très peu tendance à s'écarter de façon systématique de celle-ci, en particulier en Australie, au Canada, en Suisse et au Royaume-Uni. En Norvège et en Suède, l'inflation observée s'est généralement située en deçà de la cible. L'Islande est le pays où l'inflation excède le plus souvent le taux visé. Si nous

7. Dans la pratique, souligne Paulin (2006), les banques centrales minimisent l'importance du rôle joué par ces limites, qu'elles considèrent avant tout comme un outil de communication servant à clarifier leurs seuils de tolérance relativement à la variance de l'inflation. La Banque d'Angleterre fait exception : toutes les fois où elle manque sa cible par plus d'un point de pourcentage, son gouverneur doit expliquer au chancelier de l'Échiquier, dans une lettre ouverte, les raisons d'un tel écart et les mesures correctives proposées.

8. Nous n'avons pas classé les pays de la zone euro, car la Banque centrale européenne juge qu'elle ne poursuit pas de cible d'inflation. Albagli et Schmidt-Hebbel (2004), de même que Roger et Stone (2005), excluent aussi la zone euro de leurs échantillons. La Slovaquie, l'Indonésie, la Roumanie et la Turquie ont adopté des cibles d'inflation en 2005 et 2006.

9. Voir Gosselin (2007) pour connaître les paramètres détaillés des divers régimes de cibles d'inflation (dates d'adoption, périodes de désinflation, valeurs chiffrées, limites de la fourchette, etc.).

10. Exclusion faite de l'effet de la réduction des taxes sur le tabac opérée en 1994.

Tableau 1

Performance des banques centrales des économies industrialisées en matière d'inflation

	Début du régime de cibles	EAM (p.p.)	Rang selon l'EAM	Rang DE	Écart moyen (période de désinflation)	Écart moyen (cible stable)	Persistance (en trimestres)	Écarts importants	Hors de la fourchette
Australie	1994T3	0,85	4	6		-0,05	5,97	7	29/52
Canada	1991T1	0,80	3	4	-1,06	-0,02	2,91	4	12/46
Islande	2001T1	2,13	8	8	2,59	1,66	2,89	10	-
Norvège	2001T1	1,03	6	7		-0,56	1,40	4	-
Nouvelle-Zélande	1990T1	0,99	5	1	0,93	0,42	3,02	7	15/38
Royaume-Uni	1992T1	0,66	2	3		0,02	2,78	0	-
Suède	1995T1	1,08	7	2		-0,85	3,95	5	24/50
Suisse	2000T1	0,38	1	5		-0,06	1,43	0	-
Moyenne	-	0,99	-	-	0,82	0,07	3,04	4,63	43 %

Sources : Calculs de l'auteur et Dincer et Eichengreen (DE) (2007)

Nota : EAM : écart absolu moyen (en points de pourcentage) du taux d'inflation observé par rapport à la cible. Rang DE : classement fondé sur le degré de transparence, en 2005, des banques centrales des pays industrialisés dotées d'une cible. Écart moyen : moyenne des écarts de l'inflation par rapport à la cible. Persistance : demi-vie d'un écart d'un point de pourcentage (calculée à l'aide de coefficients autorégressifs). Écarts importants : écarts absolus supérieurs à deux points de pourcentage. Hors de la fourchette : nombre de fois que l'inflation est sortie de la fourchette durant la période de stabilité de la cible.

faisons abstraction de l'Islande, l'écart moyen passe de 0,82 à -0,07 point de pourcentage durant les périodes de désinflation et de 0,07 à -0,16 point de pourcentage au cours des périodes de stabilité de la cible.

La persistance des écarts de l'inflation, qui est mesurée par la demi-vie d'un écart d'un point de pourcentage par rapport à la cible, cadre avec les profils de réaction habituellement obtenus en estimant un modèle vectoriel autorégressif. Les écarts les moins persistants sont enregistrés en Norvège et en Suisse (demi-vie de 1,4 trimestre), et les écarts les plus persistants, en Suède et en Australie (demi-vie de 4 et de 6 trimestres respectivement). En Suisse et au Royaume-Uni, l'inflation n'a jamais dévié de plus de deux points de pourcentage de la cible. Les écarts supérieurs à deux points de pourcentage sont plus fréquents en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Islande, du fait peut-être de la plus grande vulnérabilité de ces pays aux variations des prix des produits de base. Si le Canada a pu être touché par de tels chocs, il reste qu'il n'a connu des écarts de cette ampleur qu'à quatre reprises. Dans les pays où une fourchette cible est définie, nous indiquons aussi le nombre de fois où l'inflation sort de la fourchette durant les périodes de stabilité de la cible. Selon ce critère, le Canada affiche la meilleure tenue de tous les pays industrialisés, son taux d'inflation s'étant établi en dehors de la fourchette cible durant seulement 12 des 46 trimestres. L'Australie tire moins bien son épingle du jeu; dans ce pays, le taux d'augmentation des prix en glissement annuel s'est situé à l'extérieur de la fourchette plus de la moitié du temps[11].

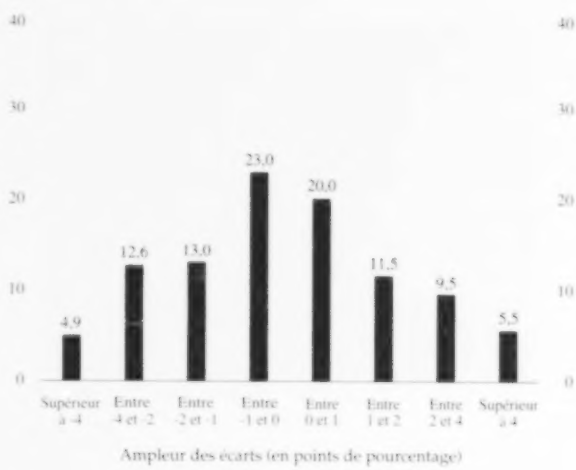
Dans les pays à marché émergent ayant adopté une cible d'inflation, les résultats obtenus sont un peu moins bons, et leur dispersion est beaucoup plus grande (Graphique 2 et Tableau 2). Dans ce groupe, seulement 43 % des écarts de part et d'autre de la cible sont inférieurs à un point de pourcentage, et environ 33 % dépassent deux points. La moyenne des EAM excède de 0,86 point celle des économies industrialisées. Le Brésil, Israël et l'Afrique du Sud se trouvent dans le peloton de queue, tandis que les EAM du Chili, de la Corée du Sud et de la Thaïlande sont comparables à ceux des pays industrialisés. Les périodes de désinflation sont bien plus communes dans les économies émergentes. Dans l'ensemble, les taux d'inflation ont tendance à se situer un peu en deçà de la cible poursuivie, mais la moyenne est tirée vers le bas par le très large écart négatif enregistré en Corée du Sud. Les différences entre pays sont considérables : en moyenne, le Brésil et la Hongrie excèdent tous deux leur cible de 1,9 point de pourcentage, alors que la Colombie et la Corée du Sud connaissent une inflation inférieure de 1,5 et de 3,0 points de pourcentage, respectivement, au

11. Toutefois, les limites de la fourchette retenue en Australie sont plus rapprochées (2 et 3 %). Si on postule une fourchette conforme à celle des autres pays industrialisés, la fréquence de non-respect de la fourchette passe de 29 à 16 (sur 52 trimestres).

Graphique 2

Distribution des écarts de l'inflation par rapport à la cible

Économies de marché émergentes



taux visé. L'écart moyen est plus faible durant les périodes de stabilité de la cible. La persistance des écarts est plus grande dans les pays à marché émergent, la demi-vie moyenne s'y établissant à 3,83 trimestres, contre 3,04 trimestres pour les pays industrialisés. La persistance est particulièrement forte aux Philippines et faible au Pérou. Les écarts supérieurs à deux points de pourcentage sont fréquents, surtout au Brésil, en Israël et en Pologne. Bien que la fourchette cible soit en général plus large dans les économies émergentes, il arrive plus souvent, en moyenne, qu'elle ne soit pas respectée.

De tous les pays industrialisés pourvus d'une cible d'inflation, la Suisse et le Royaume-Uni ont obtenu les meilleurs résultats.

À la lumière des données présentées ci-dessus, il semble que, de tous les pays pourvus d'une cible d'inflation, ce sont la Suisse et le Royaume-Uni qui ont obtenu les meilleurs résultats. Dans le groupe des pays à marché émergent, le Chili et la Thaïlande affichent le meilleur bilan. L'ampleur, la persistance et la fréquence des écarts de l'inflation par rapport à la cible visée varient beaucoup d'un pays à l'autre, en raison peut-être de la diversité des chocs économiques exogènes, des institutions et des cadres de conduite de

Tableau 2

Performance des banques centrales des économies de marché émergentes en matière d'inflation

	Début du régime de cibles	EAM (p.p.)	Rang selon l'EAM	Rang DE	Écart moyen (période de désinflation)	Écart moyen (cible stable)	Persistance (en trimestres)	Écarts importants	Hors de la fourchette
Afrique du Sud	2001T1	2,31	12	4		0,61	4,18	10	12/26
Brésil	1999T1	3,00	13	4	1,92		4,15	17	-
Chili	1991T1	1,02	1	7	0,66	-0,27	2,05	8	6/26
Colombie	1999T1	1,75	6	8	-1,53		4,59	14	-
Corée du Sud	1998T1	1,16	2	5	-3,00	-0,03	3,99	6	15/30
Hongrie	2001T1	2,08	9	3	1,90		3,40	11	-
Israël	1992T1	2,26	11	5	-1,14	-1,25	2,29	33	14/18
Mexique	1999T1	1,56	4	9	0,15	1,20	2,70	5	11/18
Pérou	1994T1	1,57	5	6	0,63	-0,67	1,16	13	10/22
Philippines	2001T1	1,92	7	2	0,27		10,14	13	-
Pologne	1998T1	2,22	10	6	-1,13	-0,45	4,20	17	10/14
République tchèque	1998T1	2,01	8	1	-0,95		2,34	14	-
Thaïlande	2000T1	1,21	3	6		0,74	4,68	4	6/30
Moyenne	-	1,85	-	-	-0,20	-0,02	3,83	12,7	46 %

Sources : Calculs de l'auteur et Dincer et Eichengreen (DE) (2007)

Nota : EAM : écart absolu moyen (en points de pourcentage) du taux d'inflation observé par rapport à la cible. Rang DE : classement fondé sur le degré de transparence, en 2005, des banques centrales des économies de marché émergentes dotées d'une cible. Écart moyen : moyenne des écarts de l'inflation par rapport à la cible. Persistance : demi-vie d'un écart d'un point de pourcentage (calculée à l'aide de coefficients autorégressifs). Écarts importants : écarts absolus supérieurs à deux points de pourcentage. Hors de la fourchette : nombre de fois que l'inflation est sortie de la fourchette durant la période de stabilité de la cible.

la politique monétaire qui caractérisent ces économies. Dans la suite de l'article, nous allons chercher à quantifier l'apport de chacun de ces facteurs.

Les déterminants empiriques des écarts par rapport à la cible d'inflation

Dans le prolongement des travaux d'Albagli et Schmidt-Hebbel (2004), nous examinons un ensemble plus étendu de facteurs susceptibles d'expliquer les résultats obtenus par les banques centrales qui ont adopté une cible d'inflation. Nous essayons en particulier de tenir compte du degré de transparence des autorités monétaires et des autres variables institutionnelles qui leur sont propres, en vue de mieux cerner les causes de la réussite d'une banque centrale pourvue d'une telle cible. Comme le système financier est un rouage clé du mécanisme de transmission de la politique monétaire, nous allons également prendre en considération l'environnement financier. Krause et Rioja (2006) concluent qu'un système financier bien développé contribue à accroître l'efficience de la politique monétaire. Nous devrions par conséquent nous attendre à ce que la précision avec laquelle les banques centrales atteignent leur cible d'inflation augmente avec le degré de sophistication des marchés financiers.

À l'instar d'Albagli et Schmidt-Hebbel, nous mesurons la performance d'une banque centrale en régime de cibles d'inflation à l'aide de la valeur absolue de la différence entre la hausse des prix à la consommation et le taux visé ou la valeur centrale de la fourchette de maîtrise de l'inflation. Nous étendons toutefois cette définition en considérant également des modèles où cette performance est mesurée par une moyenne pondérée de la valeur absolue des écarts de l'inflation par rapport à la cible et de la valeur absolue de la production observée au potentiel (c.-à-d. la fonction de perte de la banque centrale). Il s'agit là d'une démarche raisonnable, car les autorités monétaires visent d'ordinaire non seulement la stabilité de l'inflation autour de la cible, mais aussi celle de l'économie réelle. Lorsqu'un choc d'offre fait varier la production et l'inflation en sens opposés, par exemple, certaines banques centrales pourront préférer une modification ponctuelle du niveau des prix à une fluctuation de la production.

Au moyen de l'échantillon décrit précédemment, nous effectuons une régression des écarts absolus de l'inflation (ou de la fonction de perte de la banque centrale) sur les caractéristiques du cadre de la politique monétaire et sur les variables de contrôle qui représentent l'environnement macroéconomique et financier. L'ensemble des variables macroéconomiques comprend les valeurs passées de l'écart absolu de la production, du taux de change et du prix relatif du pétrole par rapport à leurs valeurs tendancielles respectives, comme dans Albagli et Schmidt-Hebbel. Outre diverses mesures du risque pays, nous faisons appel aux valeurs passées du ratio du déficit des finances publiques au produit intérieur brut (PIB) pour rendre compte de la relation de dépendance entre une désinflation réussie et la réforme de la fiscalité, surtout dans les économies de marché émergentes[12]. Les variables relatives à l'environnement financier peuvent être subdivisées en deux groupes : celles qui mesurent le niveau de développement des marchés financiers (indice de sophistication; capitalisation ou activité boursière rapportée au PIB) et celles qui reflètent la santé du secteur bancaire (p. ex., indices de solidité ou de vitalité financière des banques ou part de marché des banques étatiques).

Les caractéristiques du cadre de la politique monétaire peuvent pour leur part être groupées en trois catégories : paramètres du régime de cibles, transparence et autres variables explicatives possibles. La première catégorie inclut le taux d'inflation visé, l'amplitude de la fourchette cible et l'horizon de référence (c.-à-d. la période au cours de laquelle on s'attend à ce que l'inflation revienne au niveau visé). Au lieu de construire des mesures de la transparence des banques centrales du type de celles décrites dans l'encadré (p. 20), nous utilisons les indices de Dincer et Eichengreen (2007)[13]. Nous mettons aussi à l'essai, séparément, diverses autres mesures du degré d'ouverture des institutions monétaires dans leurs communications avec le public, telles que le nombre de rapports sur l'inflation publiés par an, l'établissement de prévisions quantitatives et la divulgation des procès-verbaux ou des relevés des votes pris aux réunions du comité chargé de la conduite de la politique monétaire. Ces mesures devraient varier suffisamment dans le temps et d'un pays à l'autre pour permettre de discerner les effets de la

12. Comme l'inflation dans les économies plus petites et plus ouvertes est vraisemblablement davantage influencée par l'évolution économique dans le reste du monde, nous faisons aussi intervenir le degré d'ouverture au commerce international et la taille du pays parmi les variables explicatives des écarts de l'inflation par rapport à la cible. Nous utilisons les valeurs passées des variables macroéconomiques afin d'éviter des problèmes de simultanéité.

13. Nous n'avons pas mis à l'essai la mesure de Kia et Patron (2004) ni celle d'Eijffinger et Geraats (2006). Comme la première repose sur des données journalières, elle est quasi impossible à établir pour un grand nombre de pays. Quant à la seconde, elle ne concerne que neuf pays industrialisés et est invariable dans le temps.

transparence[14]. Enfin, bien qu'elles ne soient pas directement liées au concept de transparence, le rôle des variables suivantes est examiné : fréquence des réunions officielles du comité de politique monétaire et taille de ce dernier, emploi de modèles économiques comptant plus de dix équations pour guider la conduite de la politique monétaire et degré d'indépendance de la banque centrale[15].

Nous estimons d'abord le modèle sur données transversales et sur données de panel, puis faisons intervenir des effets fixes et des variables instrumentales dans les régressions. Quant à la fonction de perte de la banque centrale, la variable dépendante y est définie de trois manières différentes. Les résultats des estimations sont présentés dans Gosselin (2007)[16]. Le Tableau 3 récapitule et actualise les principales conclusions empiriques de l'étude.

Dans le cas des variables de contrôle macroéconomiques, on observe que les écarts de l'inflation par rapport à la cible augmentent avec la variabilité du taux de change et l'importance du déficit public. La variable de taux de change s'avère statistiquement significative, comme le laissait prévoir le fait que la plupart des pays de l'échantillon sont de petites économies ouvertes. L'écart de production n'est pour sa part pas significatif, ce qui est conforme aux indications voulant que la courbe de Phillips se soit aplatie durant les années 1990. Par contre, le caractère non significatif du prix du pétrole étonne, surtout quand on songe que la

Tableau 3

Déterminants de la performance de la banque centrale et corrélations avec les écarts de l'inflation ou la perte

	Écarts de l'inflation	Perte
Variables macroéconomiques		
Écarts de la production	n.s.	+
Écarts du taux de change	+	+
Écarts du prix du pétrole	n.s.	+, faible
Prime de risque pays	n.s.	n.s.
Déficit public / PIB	+	+
Variables relatives à l'environnement financier		
Degré de développement des marchés financiers		
Sophistication	n.s.	n.s.
Capitalisation boursière / PIB	n.s.	n.s.
Activité boursière / PIB	n.s.	n.s.
Santé du secteur bancaire		
Solidité des banques privées	-	n.s.
Vitalité financière des banques privées	-	n.s.
Part de marché des banques étatiques	n.s.	+, faible
Variables institutionnelles		
Paramètres du régime de cibles		
Niveau du taux d'inflation visé	+	+
Amplitude de la fourchette	+	+
Horizon de référence	-, faible	n.s.
Transparence		
Indice de Dincer et Eichengreen	n.s.	n.s.
Nombre de rapports sur l'inflation par an	n.s.	n.s.
Établissement de prévisions quantitatives	n.s.	n.s.
Publication des procès-verbaux du comité de politique monétaire	+	+
Autres variables		
Fréquence des réunions officielles du comité de politique monétaire	n.s.	-, faible
Utilisation de modèles	n.s.	-
Taille du comité de politique monétaire	-, faible	n.s.
Indépendance de la banque centrale	-	n.s.

Nota : L'abréviation « n.s. » dénote un coefficient non significativement différent de zéro d'un point de vue statistique. Les signes + et - indiquent que les coefficients sont respectivement positifs et négatifs ainsi que statistiquement significatifs; si le signe est suivi du mot « faible », l'effet est significatif du point de vue statistique, mais faible sur le plan économique. La fonction de perte de la banque centrale est une moyenne pondérée de la valeur absolue des écarts de l'inflation par rapport à la cible et de la valeur absolue de la production observée au potentiel.

14. Par exemple, les indices de transparence de Dincer et Eichengreen (2007) prennent les valeurs de 6, 7, 7,5, 8, 9 et 9,5 dans le cas de la Suisse et de 4, 4,5 et 5,5 dans celui du Mexique.

15. Certaines des caractéristiques du cadre de politique monétaire affichent des variations dans le temps, ce qui nous permet de les prendre en compte concurremment avec les effets fixes de pays. Par exemple, le nombre de rapports sur la politique monétaire publiés par la Banque du Canada passe de deux à quatre par année en 2000. De même, la variable muette relative à la publication des procès-verbaux ou des relevés des votes pris aux réunions du comité de politique monétaire est égale à un à partir du moment où, le cas échéant, cette situation s'applique à une banque centrale. Gosselin (2007) fournit la définition et la source exactes de toutes les variables explicatives qui ont été considérées comme des déterminants potentiels des écarts de l'inflation par rapport à la cible ou de la fonction de perte de la banque centrale; il présente aussi une série de statistiques descriptives sur les variables servant à représenter le cadre de politique monétaire.

16. Si plusieurs des spécifications retenues tiennent compte d'effets fixes de pays, un certain nombre d'effets de ce type susceptibles d'être importants sont omis, en particulier : le poids de l'énergie dans le panier de l'IPC multiplié par l'élasticité des prix intérieurs de l'énergie par rapport au cours mondial du pétrole (laquelle peut-être fonction du niveau d'imposition et de réglementation); le pourcentage des travailleurs dont le salaire est indexé explicitement sur l'IPC; et la pondération accordée dans cet indice aux prix réglementés qui sont révisés plus d'une fois l'an.

variable considérée est l'inflation globale[17]. Les diverses mesures du risque pays examinées par Albagli et Schmidt-Hebbel ne sont pas significatives non plus, vraisemblablement parce que le risque est déjà pris en compte par d'autres variables de l'équation, telles que celle du déficit public. Les régressions de la fonction de perte de la banque centrale aboutissent à des résultats semblables, sauf dans le cas de la valeur absolue des écarts de production passés, dont les coefficients sont maintenant significativement différents de zéro. Les écarts du cours du pétrole par rapport au prix tendanciel sont corrélés positivement avec la perte, mais leur effet est faible.

On ne décèle aucune relation statistique entre la performance de la banque centrale et le niveau de développement des marchés financiers. Cependant, tout comme Krause et Rioja (2006), nous mettons en évidence une corrélation positive entre la santé du secteur bancaire privé et l'atteinte de la cible, la solidité et la vitalité financières des banques privées variant toutes deux en raison inverse des écarts de l'inflation. Parmi les variables de contrôle qui représentent l'environnement financier, la seule qui soit statistiquement significative dans les régressions de la fonction de perte est la part de marché des banques étatiques. Son coefficient est positif; autrement dit, les pays dont le secteur bancaire privé est moins développé affichent généralement une production et des taux d'inflation plus variables par rapport aux cibles visées.

Plusieurs résultats intéressants touchent le rôle des caractéristiques du cadre de la politique monétaire. À l'instar d'Albagli et Schmidt-Hebbel, nous constatons que, plus le taux d'inflation visé est élevé, plus les écarts par rapport à la cible sont importants. Le coefficient de l'amplitude de la fourchette de maîtrise de l'inflation est affecté du signe positif attendu, sans doute parce que l'inflation risque davantage de s'écarter du milieu de la fourchette dans les pays dont la cible est définie de manière moins stricte. Le choix d'un horizon de référence plus long a pour effet de réduire les écarts par rapport à la cible, mais dans une proportion négligeable sur le plan économique. Cela donne à penser que, en s'attachant davantage à des objectifs de long terme, les autorités monétaires parviennent mieux à ancrer les attentes du secteur privé en matière d'inflation. Chose étonnante, on ne détecte aucune relation statistique entre les indices de transparence de Dincer et Eichengreen (2007) et la performance de la banque centrale. Toutefois, l'absence de corrélation entre le classement des banques centrales sur la base de l'écart absolu moyen et celui fondé sur le degré de transparence (voir le Tableau 1) laissait présager un tel résultat. En ce qui concerne nos propres mesures de la transparence, nous n'observons aucun lien entre la performance et le nombre de rapports sur l'inflation publiés par an ou l'établissement de prévisions quantitatives, à l'encontre de ce que concluent Chortareas, Stasavage et Sterne (2002). Qui plus est, les banques centrales qui diffusent les procès-verbaux ou les relevés des votes pris aux réunions du comité de politique monétaire ont tendance à rater leur objectif par un plus large écart que les autres. Il pourrait en être ainsi parce que cette pratique étale parfois au grand jour des désaccords au sein du comité, ce qui compliquerait les communications avec le public[18]. Une autre explication serait que l'impératif de transparence impose des contraintes aux autorités monétaires en réduisant leur marge de manœuvre et en bureaucratisant le processus. Les banques centrales dont le comité compte davantage de membres s'en tirent un peu mieux, selon le principe voulant que plus les membres sont nombreux (à l'intérieur de certaines limites bien entendu), plus leur expérience et leurs perspectives seront variées, et mieux ils seront équipés pour faire face à l'incertitude et analyser l'information reçue (Berger, Nitsch et Lybek, 2006)[19]. Nous relevons également que les banques centrales indépendantes obtiennent des résultats bien meilleurs sur le front de l'inflation, probablement parce qu'elles sont mieux à même de s'engager à maintenir la stabilité des prix (Cukierman, Webb et Neyapti, 1992).

Nous arrivons à des conclusions similaires avec la fonction de perte de la banque centrale. Une cible fixée à un niveau d'inflation plus élevé et une fourchette plus large s'accompagnent toutes deux de pertes plus lourdes pour les autorités monétaires. Le fait que le coefficient de la variable relative à la fourchette cible

17. On obtient un effet plus important, mais à peine statistiquement significatif, en multipliant le prix de l'or noir par la quantité de pétrole que le pays consomme.

18. La publication des procès-verbaux ou des relevés de votes comporte un autre inconvénient : le fait de savoir que le point de vue et les arguments qu'ils soutiennent seront divulgués à brève échéance pourrait entacher les délibérations et le vote des membres du comité — et donc le processus de formulation de la politique monétaire — de considérations politiques de court terme et de calculs carriéristes qui vont à l'encontre de l'intérêt public (Cukierman, 2005). De même, Kennedy (2008) affirme qu'il importe de protéger l'intégrité de certaines décisions internes reliées à la politique monétaire, car la diffusion de conseils stratégiques et de recommandations pourrait nuire à la liberté du débat et à l'établissement d'un consensus, lesquels sont nécessaires à la formulation judicieuse de politiques.

19. Nous avons aussi eu recours à des transformations au carré de certaines variables afin de vérifier s'il existait un degré de transparence optimal. Les résultats se sont avérés similaires sur le plan qualitatif.

demeure, d'un point de vue statistique, significativement supérieur à zéro dans les régressions de la fonction de perte porte à croire que les avantages d'une réduction de la variance de la production ne contrebalancent pas les coûts liés à la hausse de la volatilité de l'inflation découlant du choix d'une fourchette cible plus large. Comme dans le cas des régressions portant uniquement sur les écarts de l'inflation par rapport à la cible, la publication des procès-verbaux nuit à la performance de la banque centrale. Lorsque le comité de politique monétaire se réunit plus souvent, la perte est un peu réduite. Cette diminution pourrait résulter de la prise de décisions en temps plus opportun ou d'une transparence accrue, la tenue de réunions plus rapprochées permettant aux autorités de faire valoir leur point de vue auprès du public avec plus d'efficacité. Enfin, les banques centrales qui se servent de modèles pour guider leur action subissent des pertes nettement moins lourdes, ce qui fait ressortir le rôle important des modèles économiques dans l'élaboration de la politique monétaire (Coletti et Murchison, 2002).

Conclusion

En résumé, notre analyse empirique révèle que les écarts de l'inflation et de la production sont corrélés positivement avec les mouvements du taux de change et les déficits publics, négativement avec la santé du secteur bancaire privé et le degré d'indépendance de la banque centrale, et positivement ou pas du tout avec la transparence. En outre, les écarts augmentent avec le taux d'inflation visé et l'amplitude de la fourchette retenue, mais ils diminuent si les autorités s'appuient sur des modèles économiques dans la formulation de leur politique monétaire. Quels sont les déterminants de la réussite d'une banque centrale dotée d'une cible d'inflation? Pour limiter les écarts de l'inflation par rapport à la cible et ceux de la production par rapport aux valeurs tendancielles, les banques centrales ont avantage à viser un bas taux d'inflation, à définir une fourchette relativement étroite, à préserver la confidentialité de leurs délibérations, à employer des modèles économiques pour guider leurs décisions et à être indépendantes du pouvoir politique.

La transparence ne permet pas nécessairement d'atteindre la cible d'inflation avec plus de précision.

Néanmoins, notre conclusion selon laquelle la transparence ne permet pas nécessairement d'atteindre la cible d'inflation avec plus de précision doit être interprétée avec prudence. Même si les résultats empiriques donnent à penser qu'un degré plus grand d'ouverture peut réduire la capacité de la banque centrale de respecter sa cible, il importe de ne pas perdre de vue que la transparence est extrêmement difficile à évaluer avec précision. Les indices utilisés ici cherchent à mesurer et à quantifier l'ensemble des informations que les banques centrales fournissent au public, mais ils ne reflètent pas forcément la mesure dans laquelle le public décode les actions et les signaux des autorités monétaires. Ils ne traduisent pas non plus le degré d'intégration de ces informations dans les comportements économiques individuels. Par conséquent, compte tenu du caractère rudimentaire des indices de transparence présentés, il convient de considérer nos résultats comme préliminaires jusqu'à ce que l'on dispose de meilleures mesures.

Ouvrages et articles cités

Albagli, E., et K. Schmidt-Hebbel (2004). *By How Much and Why Do Inflation Targeters Miss Their Targets?*, communication présentée au colloque de la Banque fédérale de réserve d'Atlanta intitulé « Strategies for Implementing Monetary Policy in the Americas: The Role of Inflation Targeting », 4 octobre. Internet : http: // www.economia.puc.cl/seminarios/SECHI/cursos/Albagli%20Schmidt-Hebbel%20July%202004.pdf.

Banque du Canada (1991). « Les cibles de réduction de l'inflation : autres considérations d'ordre pratique et questions de mesure », *Revue de la Banque du Canada*, septembre, p. 3-23.

Berger, H., V. Nitsch et T. Lybek (2006). *Central Bank Boards Around the World: Why Does Membership Size Differ?*, document de travail n° 06/281, Fonds monétaire international.

Ouvrages et articles cités (suite)

Chortareas, G., D. Stasavage et G. Sterne (2002). « Does It Pay To Be Transparent? International Evidence from Central Bank Forecasts », *Review*, Banque fédérale de réserve de St. Louis, vol. 84, n° 4, p. 99-117.

Coletti, D., et S. Murchison (2002). « Le rôle des modèles dans l'élaboration de la politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 21-28.

Cukierman, A. (2005). *The Limits of Transparency*, communication présentée le 7 janvier 2006 à la réunion annuelle des Allied Social Science Associations. Internet : http: // www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2006/0107_1015_0903.pdf.

Cukierman, A., S. B. Webb et B. Neyapti (1992). « Measuring the Independence of Central Banks and Its Effect on Policy Outcomes », *The World Bank Economic Review*, vol. 6, n° 3, p. 353-398.

Demertzis, M., et A. Hughes Hallett (2007). « Central Bank Transparency in Theory and Practice », *Journal of Macroeconomics*, vol. 29, n° 4, p. 760-789.

Dincer, N. N., et B. Eichengreen (2007). *Central Bank Transparency: Where, Why, and with What Effects?*, document de travail n° 13003, National Bureau of Economic Research.

Eijffinger, S. C. W., et P. M. Geraats (2006). « How Transparent Are Central Banks? », *European Journal of Political Economy*, vol. 22, n° 1, p. 1-21.

Fonds monétaire international (1999). *Code de bonnes pratiques pour la transparence des politiques monétaire et financière : Déclaration de principes*. Internet : http: // www.imf.org/external/np/mae/mft/code/fre/code2f.pdf.

Geraats, P. M. (2007). « The Mystique of Central Bank Speak », *International Journal of Central Banking*, vol. 3, mars, p. 37-80.

Gosselin, M.-A. (2007). *Central Bank Performance under Inflation Targeting*, document de travail n° 2007-18, Banque du Canada.

Jenkins, P. (2004). *La communication, outil crucial pour la mise en œuvre de la politique monétaire*, discours prononcé au colloque conjoint de l'Association des marchés financiers du Canada et de la Financial Markets Association (États-Unis), Toronto.

Kennedy, S. (2008). *La transparence a-t-elle des limites?*, discours prononcé devant l'Association des femmes en finance du Québec, Montréal (Québec), 8 janvier.

Kia, A., et H. Patron (2004). *Market-Based Monetary Policy Transparency Index, Risk and Volatility—The Case of the United States*, Université Carleton. Manuscrit. Internet : http: // www.carleton.ca/economics/cep/cep04-07.pdf.

Krause, S., et F. Rioja (2006). *Financial Development and Monetary Policy Efficiency*. Ébauche. Internet : http: // www.economics.emory.edu/Working_Papers/wp/krause_06_13_paper.pdf.

Macklem, T. (2005). « Commentary: Central Bank Communication and Policy Effectiveness », *The Greenspan Era: Lessons for the Future*, actes d'un symposium tenu sous les auspices de la Banque fédérale de réserve de Kansas City à Jackson Hole (Wyoming) du 25 au 27 août, Kansas City, Banque fédérale de réserve de Kansas City, p. 475-494.

Mishkin, F. S. (2004). « Can Central Bank Transparency Go Too Far? », *The Future of Inflation Targeting*, sous la direction de C. Kent et S. Guttman, actes d'un colloque tenu au H. C. Coombs Centre for Financial Studies à Kirribilli (Australie) les 9 et 10 août, Sydney, Banque de réserve d'Australie, p. 48-65.

Mishkin, F. S., et K. Schmidt-Hebbel (2007). *Does Inflation Targeting Make a Difference?*, document de travail n° 12876, National Bureau of Economic Research.

Morris, S., et H. S. Shin (2002). « Social Value of Public Information », *The American Economic Review*, vol. 92, n° 5, p. 1521-1534.

Muller, P., et M. Zelmer (1999). *Greater Transparency in Monetary Policy: Impact on Financial Markets*, rapport technique n° 86, Banque du Canada.

Parent, N., P. Munroe et R. Parker (2003). « Une évaluation du régime des dates d'annonce préétablies », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 3-12.

Paulin, G. (2006). « Sous le signe de la crédibilité et de la souplesse : l'évolution des régimes de cibles d'inflation de 1990 à 2006 », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 5-20.

Ouvrages et articles cités (suite)

Roger, S., et M. Stone (2005). *On Target? The International Experience with Achieving Inflation Targets*, document de travail n° 05/163, Fonds monétaire international.

Svensson, L. E. O. (2005). *Optimal Inflation Targeting: Further Developments of Inflation Targeting*, communication présentée au colloque de la Banque centrale du Chili intitulé « Monetary Policy under Inflation Targeting », 20 octobre. Internet : http: // www.bcentral.cl/eng/conferences-seminars/annual-conferences/pdf/2005/Svensson.pdf.

Woodford, M. (2005). « Central-Bank Communication and Policy Effectiveness », *The Greenspan Era: Lessons for the Future*, actes d'un symposium tenu sous les auspices de la Banque fédérale de réserve de Kansas City à Jackson Hole (Wyoming) du 25 au 27 août, Kansas City, Banque fédérale de réserve de Kansas City, p. 399-474.

La borne limitant à zéro les taux d'intérêt nominaux et son incidence sur la conduite de la politique monétaire

Claude Lavoie et Stephen Murchison, département des Recherches

- *La valeur plancher des taux d'intérêt nominaux se situe généralement près de zéro, car les ménages peuvent bénéficier d'un taux de rendement nul simplement en détenant des billets de banque.*
- *Le taux d'inflation moyen, l'ampleur des chocs frappant l'économie, la formation des anticipations d'inflation ainsi que la conduite même de la politique monétaire influent tous sur la probabilité que les taux d'intérêt nominaux se heurtent à la borne du zéro. L'ensemble des données disponibles indiquent que cette probabilité est faible lorsque le taux d'inflation moyen atteint au moins 2 %.*
- *Les banques centrales qui envisagent de prendre pour cible un taux d'inflation bien inférieur à 2 % doivent tenir compte des difficultés qu'elles éprouveraient, le cas échéant, à mener la politique monétaire du fait que les taux d'intérêt nominaux ne peuvent être inférieurs à zéro.*

De façon générale, tant les théoriciens que les praticiens considèrent la stabilité des prix comme l'objectif à long terme le plus indiqué pour la politique monétaire. Au Canada, les avantages d'une inflation faible, stable et prévisible sont évidents. Depuis que la Banque du Canada s'est dotée d'une cible d'inflation explicite en 1991, on a observé une diminution à la fois du niveau et de la volatilité des taux d'intérêt à court et à long terme. En outre, la croissance réelle a été plus forte et plus stable que pendant les décennies précédentes (Longworth, 2002). La conduite d'une politique monétaire axée sur la réalisation d'un taux d'inflation bas et stable, conjuguée à l'application de saines politiques budgétaires, a renforcé l'économie et l'a rendue mieux à même de résister à d'éventuels chocs.

Devant la tenue solide de l'économie canadienne depuis l'adoption de la cible d'inflation de 2 %, il y a lieu de se demander si la Banque du Canada ne devrait pas viser un taux d'inflation encore plus bas. Même lorsque les erreurs de mesure sont prises en compte dans l'indice des prix à la consommation (IPC) (Rossiter, 2005), force est d'admettre qu'une inflation de 2 % n'équivaut pas véritablement à la stabilité des prix. La poursuite d'une cible d'inflation plus proche de zéro pourrait limiter davantage les cas de mauvaise allocation des ressources causés par l'incertitude de l'inflation et réduire la fréquence de révision des prix et, partant, les « coûts d'étiquetage »[1]. Outre les coûts de transition pouvant résulter d'un abaissement de la cible, deux grands arguments sont habituellement

1. Cette expression désigne les coûts liés à la réimpression des étiquettes de prix et, de façon plus générale, à la modification d'un catalogue de prix, à l'inscription de nouveaux prix sur les affiches des magasins, etc.

invoqués à l'encontre du ciblage d'un très faible taux d'inflation. Le premier tient à la difficulté d'ajuster à la baisse les salaires réels dans un climat de faible inflation puisqu'un tel ajustement se traduirait forcément par une diminution des salaires nominaux, à laquelle les travailleurs pourraient être réfractaires (Akerlof, Dickens et Perry, 1996; Fortin, 1996; Fortin et autres, 2002)[2]. Le second argument concerne les difficultés que la banque centrale pourrait éprouver à mener la politique monétaire dans un environnement de très faible inflation du fait que les taux d'intérêt nominaux ne peuvent être inférieurs à zéro (Summers, 1991).

Devant la tenue solide de l'économie canadienne depuis l'adoption de la cible d'inflation de 2 %, il y a lieu de se demander si la Banque ne devrait pas viser un taux d'inflation encore plus bas.

L'exemple récent du Japon — où les taux d'intérêt nominaux à court terme ont avoisiné zéro pendant plus de sept ans, tandis que le produit intérieur brut réel ne progressait en moyenne que de 1,7 % annuellement — permet de croire que le plancher limitant à zéro les taux nominaux revêt une importance pratique considérable pour les autorités monétaires.

Le présent article examine la question de la borne du zéro applicable aux taux d'intérêt nominaux, la probabilité que cette borne devienne contraignante, les façons dont la politique monétaire peut réduire cette probabilité et les autres moyens auxquels les autorités peuvent recourir pour stimuler l'économie en présence de cette contrainte de non-négativité des taux. En premier lieu, nous exposons le mécanisme qui sous-tend l'existence de la borne du zéro, puis nous évaluons les risques que les taux nominaux tombent à leur valeur plancher et les conséquences qui pourraient en découler. À la section suivante, nous analysons les grands facteurs influant sur ces risques, en prêtant une attention particulière au rôle joué par la formulation de la politique monétaire. Nous nous penchons ensuite sur certaines des mesures que peut prendre la banque centrale pour stimuler l'économie lorsque les taux d'intérêt sont bloqués à zéro. Pour conclure, nous formulons quelques réflexions sur l'incidence générale de la borne inférieure des taux d'intérêt nominaux sur la conduite de la politique monétaire au Canada.

Pourquoi les taux d'intérêt nominaux ne peuvent-ils être inférieurs à zéro?

Habituellement, les banques centrales mettent en œuvre leur politique monétaire en modifiant un taux d'intérêt nominal à très court terme; dans le cas du Canada, il s'agit du taux du financement à un jour. Le taux d'intérêt nominal d'un actif correspond au taux de rendement, exprimé en termes monétaires, de cet actif; par exemple, une obligation à un an de 100 dollars assortie d'un taux de 6 % vaudra à l'échéance, pour son titulaire, 106 dollars. Mais si le taux d'inflation est supérieur à zéro, le pouvoir d'achat de la monnaie diminuera au cours de cette période d'un an. L'accroissement effectif du pouvoir d'achat de biens et de services que procurera à terme l'obligation en question correspond à ce qu'on appelle communément le taux d'intérêt réel. Cette relation est résumée dans l'équation de Fisher, où le taux d'intérêt réel équivaut au taux d'intérêt nominal diminué du taux d'inflation attendu :

$$\text{Taux réel} = \text{taux nominal} - \text{inflation attendue}.$$

Étant donné que l'utilité des ménages au sein de l'économie est fonction de leurs achats de biens et de services, le taux d'intérêt réel est celui qui importe le plus dans leurs décisions économiques. Par conséquent, les modifications apportées au taux d'intérêt nominal par les autorités monétaires n'agiront sur la demande que dans la mesure où elles se transmettent au taux réel. Les banques centrales qui, à l'instar de la Banque du Canada, poursuivent une cible d'inflation doivent réduire les taux d'intérêt réels à court terme quand des événements ou des chocs économiques font chuter l'inflation en deçà de la cible fixée et, à l'inverse, relever ces taux lorsque l'inflation est poussée au-dessus de la cible.

Il semble donc que la conduite de la politique monétaire implique normalement une certaine variation dans le niveau des taux à court terme au cours d'un cycle donné. Évidemment, toutes choses égales par ailleurs, plus le choc est important, plus l'ajustement apporté aux taux devra être prononcé afin de ramener, à un horizon raisonnable, la production près de son potentiel et l'inflation au taux pris pour cible. Face à une forte détérioration des conditions économiques — une grave récession par exemple —, la banque centrale pourrait vouloir abaisser le taux d'intérêt nominal sous

2. Tout en reconnaissant l'existence d'une rigidité à la baisse des salaires nominaux, Crawford et Wright (2001) soutiennent que les effets réels de celle-ci sont minimes.

zéro. Mais comme les ménages peuvent continuer de bénéficier d'un taux de rendement nul simplement en détenant des billets de banque, aucun être rationnel ne voudra de plein gré acheter des titres dont le rendement nominal est négatif. C'est pourquoi, dans les faits, la valeur plancher des taux d'intérêt nominaux est habituellement très proche de zéro[3], et l'existence d'un tel seuil peut empêcher une banque centrale de faire baisser suffisamment les taux réels pour que l'économie tourne de nouveau à son potentiel dans les délais qu'elle souhaiterait[4].

Dans les faits, la valeur plancher des taux d'intérêt nominaux est habituellement très proche de zéro.

L'ampleur des dommages à court terme que peut causer à l'économie la contrainte de non-négativité des taux d'intérêt nominaux dépend de ce qui se produit lorsque les taux tombent effectivement à zéro. Dans un scénario bénin, où aucun nouveau choc négatif ne survient, la faiblesse des taux réels peut favoriser un retour graduel, quoique à un rythme plus lent que souhaité, de la production à son potentiel et de l'inflation à la cible visée. Supposons au contraire qu'un choc de demande substantiel frappe l'économie et que la banque centrale se trouve dans l'impossibilité de réduire davantage les taux réels. Rappelons-nous l'équation de Fisher : si le taux nominal est bloqué à zéro, tout choc atténuant les anticipations d'inflation fera grimper le taux réel. On est en présence d'une « spirale déflationniste » quand le niveau élevé des taux d'intérêt réels affaiblit la demande, modérant encore plus les anticipations d'inflation, de sorte que la demande se replie de nouveau, et ainsi de suite. On peut alors assister à un long épisode de croissance anémique de la demande et de déflation.

Estimations historiques de la probabilité de se heurter à la borne du zéro

Personne ne conteste l'existence d'un seuil en deçà duquel les taux d'intérêt nominaux ne peuvent descendre; celui-ci ne présente toutefois un intérêt pour les décideurs que dans la mesure où il restreint la capacité des banques centrales de faire baisser les taux réels. Comme il n'est pas souvent arrivé par le passé que les taux d'intérêt soient proches de zéro, la probabilité de cette éventualité est habituellement estimée en procédant à des simulations à l'aide de modèles économiques.

Dans un contexte où la cible d'inflation est fixée à 2 %, la probabilité de formation d'une spirale déflationniste est nulle dans les faits.

Des estimations pour le Canada ont été établies par Lavoie et Pioro (2007), Babineau, Lavoie et Moreau (2001), Black, Coletti et Monnier (1998) ainsi que par Cozier et Lavoie (1994). En postulant un taux d'inflation moyen de 2 % et un taux d'intérêt réel moyen de 3 %, on obtient une probabilité que le taux nominal soit de zéro variant entre 1 et 4 %. En outre, selon Lavoie et Pioro (2007), dans un contexte où la cible d'inflation est fixée à 2 %, la probabilité de formation d'une spirale déflationniste est nulle dans les faits (Tableau 1). Comme nous le verrons à la prochaine section, ces résultats dépendent grandement d'un

Tableau 1

Efficacité de diverses règles de politique monétaire en régime de cibles d'inflation

Taux d'inflation (visé) moyen	Degré de dépendance à l'égard du passé	Probabilité de se heurter à la borne du zéro	Probabilité d'une spirale déflationniste
2 %	Faible	17,0	0,0
	Élevé	3,8	0,0
0 %	Faible	35,4	0,2
	Élevé	12,1	0,2

Nota : Chiffres de Lavoie et Pioro (2007)

3. Techniquement, cette valeur ne pourrait s'établir exactement à zéro que dans un monde où la détention d'espèces ne comporterait aucun coût. Comme l'explique Yates (2004), puisque celle-ci est assortie de coûts variables découlant notamment de la surveillance et de l'entreposage des billets, la valeur plancher des taux nominaux est en fait légèrement négative.

4. Yates (2004) et Amirault et O'Reilly (2001) présentent une revue exhaustive de la littérature traitant de la borne du zéro.

certain nombre de facteurs, dont le taux d'inflation moyen au sein de l'économie. Par conséquent, une banque centrale envisageant l'adoption d'une cible d'inflation sensiblement inférieure à 2 % ne doit pas méconnaître la menace que pose la borne du zéro.

Facteurs influant sur la probabilité de se heurter à la borne du zéro

Les facteurs agissant sur la probabilité que les taux d'intérêt nominaux se heurtent au plancher zéro sont de deux ordres : les premiers exercent leur action sur le niveau moyen des taux d'intérêt, tandis que les seconds influencent la volatilité ou les variations de ces taux par rapport à leur niveau moyen. Nous exposons ci-après l'effet déterminant que la conduite de la politique monétaire en général peut avoir tant sur le niveau moyen que sur la variance des taux d'intérêt nominaux.

Pour ce qui est du premier groupe de facteurs, l'équation de Fisher énoncée précédemment stipule que le taux d'intérêt nominal moyen sur une période donnée correspond au taux d'intérêt réel moyen augmenté du taux d'inflation attendu moyen, lequel équivaut en gros à la cible d'inflation si celle-ci est crédible. Plus la cible est faible, plus le taux d'intérêt nominal est bas en moyenne et plus la probabilité qu'il chute à zéro est grande. Lavoie et Pioro (2007) estiment que le remplacement d'une cible d'inflation de 2 % par une cible égale à zéro ferait approximativement tripler cette probabilité, qui passerait ainsi de 3,8 % à 12,1 % (Tableau 1). De fait, non seulement cette probabilité augmente à mesure que la cible d'inflation diminue, mais elle le fait à un rythme croissant, ce qui signifie que la relation n'est pas linéaire. C'est pourquoi la contrainte de non-négativité associée à la borne du zéro a été utilisée comme argument par les détracteurs d'une cible de très bas taux d'inflation, c'est-à-dire inférieure à 1 ou 2 % habituellement.

Le second groupe de facteurs regroupe les forces qui influent sur la variabilité des taux d'intérêt nominaux à court terme. Comme il a été mentionné auparavant, lorsque des événements imprévus ou des chocs surviennent, les banques centrales modifient les taux d'intérêt à court terme pour aider l'inflation et la production à demeurer sur la trajectoire recherchée. Par conséquent, l'ampleur des fluctuations des taux nominaux à court terme engendrées par les mesures de politique monétaire sera fonction de la variabilité des chocs auxquels l'économie est confrontée. Toutes choses égales par ailleurs, plus la variance des chocs est grande, plus la volatilité des taux d'intérêt doit être marquée pour que la cible d'inflation soit atteinte.

Certes, la variance des chocs économiques joue un rôle déterminant dans la volatilité des taux d'intérêt, mais elle n'est pas le seul facteur en cause. La façon dont se forment les attentes du secteur privé et dont sont mises en œuvre et communiquées les mesures de politique monétaire peut aussi avoir une influence majeure sur la variabilité des taux à court terme pour une variance de chocs et une cible d'inflation données.

Alors que les banques centrales exercent un contrôle direct sur un taux nominal à très court terme — comme le taux du financement à un jour —, c'est le taux d'intérêt réel déterminé par les marchés pour l'ensemble de la courbe des rendements qui importe le plus en ce qui a trait à la demande globale et à l'inflation. Donc, l'incidence sur l'économie d'une modification d'un taux nominal à court terme est fonction de la mesure dans laquelle celle-ci se répercute sur les taux réels à long terme. Ainsi, l'équation de Fisher montre que, pour une échéance déterminée, la réaction du taux d'intérêt réel peut être supérieure, égale ou inférieure à la modification du taux nominal selon que les anticipations d'inflation se renforcent, restent les mêmes ou s'atténuent par suite de cette modification.

Le lien existant entre les taux courts et les taux longs est explicité par la théorie des anticipations de la structure par terme des taux d'intérêt. Cette théorie postule que, en l'absence d'incertitude, le taux de rendement courant d'une obligation à n périodes égale le taux de rendement attendu moyen des obligations à une période pour les n prochaines périodes, à la condition que les titres soient assimilables à tous les autres égards[5]. Par conséquent, toujours selon cette théorie, la réaction des taux longs à un changement de la politique monétaire dépendra de la durée attendue de celui-ci. Toutes choses égales par ailleurs, les mouvements des taux d'intérêt à court terme que le marché juge durables auront une plus grande influence sur les taux nominaux à long terme.

Lorsque l'on combine l'équation de Fisher et la théorie des anticipations de la structure des taux, on constate qu'une réduction donnée du taux directeur se traduit par un fléchissement plus prononcé des taux d'intérêt

5. L'hypothèse d'absence d'incertitude est quelque peu irréaliste, mais elle n'infirme pas la constatation fondamentale selon laquelle les modifications des taux d'intérêt longs ont tendance à refléter les modifications attendues des taux courts aux horizons correspondants. Dans les faits, les taux des instruments à moyen et long terme intègrent généralement une prime de terme.

réels à long terme si la réduction en question n'est pas perçue comme éphémère et si les anticipations d'inflation se renforcent. Pour une banque centrale qui souhaite éviter que la borne du zéro soit atteinte, il s'agit là du meilleur dénouement possible puisqu'une diminution même faible du taux d'intérêt nominal peut fortement stimuler l'économie.

Les banques centrales souhaitant minimiser la probabilité que les taux d'intérêt nominaux tombent à zéro devraient s'engager de manière crédible à mener une politique monétaire dépendant du passé.

S'appuyant sur ce raisonnement, Woodford (1999) affirme que les banques centrales souhaitant minimiser la probabilité que les taux d'intérêt nominaux tombent à zéro devraient s'engager de manière crédible à mener une politique monétaire se caractérisant par un certain degré d'inertie ou de dépendance à l'égard du passé, c'est-à-dire qu'elles doivent convaincre le public que les réductions de taux mises en œuvre aujourd'hui resteront en place pendant un long moment. Autrement dit, le niveau du taux directeur à court terme sera fortement corrélé à ses niveaux antérieurs. De toute évidence, une telle approche contribuera à faire baisser les taux d'intérêt nominaux à long terme, en accord avec la théorie des anticipations de la structure des taux. Cependant, pourvu que les anticipations d'inflation du secteur privé soient de nature prospective[6], une politique dépendant du passé fera aussi grimper les attentes relatives à l'inflation à long terme, abaissant ainsi encore plus les taux réels. La logique est limpide : les réductions de taux considérées comme durables auront sur l'économie un effet plus expansionniste et pousseront davantage à la hausse le taux d'inflation attendu que les baisses jugées très temporaires.

Lorsque la formulation de la politique monétaire repose sur une règle mathématique, une façon simple de créer une dépendance temporelle est de postuler que la valeur courante du taux d'intérêt à court terme est en partie fonction de sa valeur passée. Par exemple, la fameuse règle de Taylor (1993), selon laquelle les taux d'intérêt réagissent au niveau actuel de l'inflation par rapport à la cible ainsi qu'à celui de la production par rapport à son potentiel, peut être modifiée de façon à attribuer un rôle au taux d'intérêt passé, introduisant de ce fait une force d'inertie additionnelle. À l'aide du modèle TOTEM (pour *Terms-of-Trade Economic Model*), Lavoie et Pioro (2007) montrent que, en faisant passer le poids du taux d'intérêt passé de 0,3 à 0,8 dans un climat où l'inflation se situe en moyenne à 2 %, on ramène de 17 % à moins de 4 % — ce qui représente un repli substantiel — la probabilité que les taux d'intérêt nominaux descendent à zéro (voir le Tableau 1).

Récapitulons : en présence d'anticipations prospectives, une banque centrale qui peut s'engager de façon crédible à appliquer une politique comportant un certain degré d'inertie est en mesure de procéder à un arbitrage efficace entre l'ampleur moyenne des modifications de taux d'intérêt et la durée de ces modifications. Cela atténuera la volatilité des taux nominaux à court terme et réduira la probabilité de taux nuls. Un exemple souvent cité d'engagement en ce sens par une banque centrale est la déclaration suivante, faite par la Réserve fédérale des États-Unis en 2003 : « Dans ces conditions, le Comité est d'avis que le caractère accommodant de la politique peut être maintenu pendant une période considérable » (FOMC, 2003, *traduction*). Certes, l'influence de telles déclarations sur les anticipations du secteur privé dépend au plus haut point de la crédibilité accordée à leurs auteurs.

La poursuite d'une cible de niveau des prix est un exemple particulier de politique monétaire dépendant du passé (Woodford, 1999; Eggertsson et Woodford, 2003). Contrairement à un régime axé sur la poursuite d'une cible d'inflation, où les mesures de politique monétaire visent à ramener le taux de variation du niveau des prix à une valeur préétablie, le choix d'une cible définie à l'égard du niveau des prix implique que la banque centrale s'efforce de faire revenir celui-là même à une valeur fixe ou à une trajectoire déterminée. Lorsque les autorités prennent l'inflation pour cible, le passé appartient au passé, en ce sens que la banque centrale ne s'efforce pas de corriger les déviations antérieures de l'inflation par rapport à la cible.

Pour bien comprendre l'importance que revêt cette distinction relativement à la borne du zéro, prenons le cas où le taux d'inflation visé par la banque centrale est de 2 %, mais où, à cause de la faiblesse de la demande, l'inflation observée est inférieure à ce taux.

6. Les anticipations d'inflation sont dites prospectives si elles s'appuient sur une opinion particulière de l'état futur de l'économie, comme le niveau où se situera la demande par rapport à l'offre à long terme. Elles sont dites adaptatives lorsque l'agent qui les formule fonde son opinion au sujet de l'inflation future sur le niveau affiché par l'inflation dans le passé récent.

Si la cible des autorités monétaires est crédible, les anticipations d'inflation à moyen terme des agents avoisinent 2 %, car ces derniers sont convaincus que les autorités prendront toutes les mesures nécessaires pour atteindre leur objectif. Maintenant, voyons le cas où la banque centrale prend pour cible un niveau des prix qui croît de 2 % annuellement au lieu d'un taux d'inflation de 2 %. Comme la faiblesse de la demande a fait chuter le taux d'inflation au-dessous de 2 %, le niveau des prix devient lui aussi inférieur au niveau souhaité. Par conséquent, pour ramener ce niveau sur la trajectoire définie, la banque centrale doit laisser l'inflation dépasser 2 % pendant un certain temps. Si les agents ont foi en une telle politique, leurs attentes d'inflation à moyen terme seront plus élevées qu'elles ne le seraient sous un régime de cibles d'inflation, ce qui entraînera une plus forte baisse des taux d'intérêt réels. Voilà en quoi la poursuite d'une cible de niveau des prix constitue un engagement envers une politique monétaire dépendant du passé.

L'établissement d'une trajectoire cible pour le niveau des prix pourrait permettre la réalisation d'un taux d'inflation moyen plus bas sans hausse correspondante de la probabilité que les taux d'intérêt nominaux tombent à zéro.

L'analyse qui précède fait ressortir que l'établissement d'une trajectoire cible pour le niveau des prix pourrait dans les faits permettre la réalisation d'un taux d'inflation moyen plus bas sans hausse correspondante de la probabilité que les taux d'intérêt nominaux tombent à zéro. En se servant d'un nouveau modèle keynésien prospectif de petite taille, Wolman (1998) démontre que le taux d'inflation optimal est très bas, même quand on tient explicitement compte de l'incidence de la borne du zéro. Il note que, lorsque les autorités adoptent une cible de niveau des prix et que les anticipations d'inflation sont prospectives, la contrainte de non-négativité s'exerçant sur les taux nominaux ne s'accompagne pas d'une contrainte équivalente sur les taux réels. Dans la même veine, Wolman (2005) constate que les implications réelles pour la politique monétaire de l'existence d'un plancher zéro sont très faibles dès lors que la cible est définie à l'égard du niveau des prix et que le comportement des agents en matière de fixation des prix est prospectif.

D'autres travaux ont révélé aussi que le fait de prendre des mesures pour se prémunir contre la contrainte de non-négativité des taux limite également les effets de celle-ci. Les résultats obtenus par Lavoie et Pioro (2007) et par Kato et Nishiyama (2005) donnent à penser que la banque centrale aurait intérêt à relever davantage son taux directeur lorsque l'inflation attendue est inférieure au niveau souhaité et que les taux d'intérêt nominaux s'approchent de zéro.

En résumé, pour une variance de chocs donnée, il est plus probable, dans un climat de très faible inflation, que la contrainte de non-négativité des taux nominaux restreigne la capacité des décideurs de réagir aux variations de la production et de l'inflation. Cette constatation, prise isolément, porte à croire qu'un taux d'inflation moyen plus bas entraînerait une intensification de la fréquence et de la gravité des périodes de faiblesse de l'activité économique[7]. Les banques centrales peuvent néanmoins tenter d'atténuer l'incidence de cette contrainte en s'engageant de manière crédible à appliquer une politique monétaire se caractérisant par une forte inertie, dont les modifications tendent à être de très longue durée. Lorsque les anticipations d'inflation sont très prospectives et que la crédibilité de la politique monétaire est bien assise, les banques centrales peuvent recourir au canal des anticipations pour stabiliser l'économie sans accentuer la volatilité des taux d'intérêt à court terme. L'engagement d'une banque centrale à l'égard d'une trajectoire cible pour le niveau des prix représente un cas particulier de politique monétaire dépendant du passé. De récentes études indiquent que l'on peut ainsi obtenir de très bas taux moyens d'inflation sans que la contrainte de non-négativité des taux ne provoque de distorsions importantes.

Autres moyens d'action en situation de taux d'intérêt nuls

La littérature fait état de plusieurs autres moyens permettant de stabiliser la production et l'inflation lorsque les taux d'intérêt tombent à zéro et que les autorités monétaires ne peuvent plus abaisser le taux directeur. Ces moyens relèvent de trois stratégies différentes; la première consiste à accroître les liquidités, la seconde

7. On ne tient pas compte ici des avantages potentiels d'un taux d'inflation plus bas en moyenne.

à infléchir les anticipations, et la troisième à imposer les avoirs en numéraire.

Même quand les taux d'intérêt sont nuls, les banques centrales disposent de plusieurs outils pour augmenter la base monétaire et les liquidités dans l'économie. En premier lieu, elles peuvent recourir à la planche à billets pour financer des baisses d'impôts ou des dépenses publiques additionnelles (Feldstein, 2002). Les retombées d'une réduction des impôts sur la demande globale et les anticipations d'inflation dépendront de la proportion de cette réduction qui sera convertie en épargne. Si les consommateurs croient que la mesure est temporaire et que l'on fera marche arrière par la suite (Goodfriend, 2000), les effets qu'elle aura sur la consommation privée pourraient être mineurs[8]. De plus, l'ajustement des règles fiscales et de dépense s'opère lentement et ne constitue peut-être pas un moyen efficace pour faire rapidement contrepoids à la borne du zéro.

La deuxième possibilité qui s'offre aux banques centrales est l'acquisition d'obligations à long terme ou d'actions de société, laquelle se traduira par un recul de la prime de liquidité incorporée aux taux longs. Une troisième option est l'achat d'actifs libellés en monnaies étrangères, intervention qui fait baisser la valeur de la monnaie nationale et stimule ainsi l'économie (Bernanke, 2000; Meltzer, 2001). Signalons toutefois qu'une dépréciation de la monnaie ne sera pas une solution envisageable si les principaux partenaires commerciaux du pays sont aussi aux prises avec des taux nuls et emploient la même tactique.

La deuxième stratégie consiste à agir sur les taux d'intérêt réels en modifiant les anticipations d'inflation. Lorsque les taux nominaux touchent la borne du zéro, les autorités peuvent annoncer qu'elles prennent désormais pour cible le niveau des prix ou un taux d'inflation plus élevé. Cependant, un tel engagement ne se répercutera pas sur les attentes des agents économiques du secteur privé si ceux-ci doutent de la capacité de la banque centrale de réaliser son nouvel objectif une fois les taux d'intérêt nominaux tombés à zéro. De même, un relèvement de la cible d'inflation pourrait ne pas influer sur les anticipations si les agents s'attendent à ce que les autorités visent à nouveau un bas taux d'inflation quand les taux d'intérêt se seront éloignés de la borne du zéro. Autrement dit, le public pourrait avoir le sentiment que, tôt ou tard, la banque centrale reniera son objectif d'une inflation plus élevée après en avoir récolté tous les avantages.

Il se peut donc que l'annonce d'une hausse de la cible d'inflation doive être étayée par des mesures concrètes. Svensson (2001), par exemple, propose d'établir pendant un certain temps un sentier cible pour le niveau des prix qui soit arrimé à un taux d'inflation positif et de renforcer cette mesure par l'annonce d'une dévaluation de la monnaie.

La dernière stratégie concerne l'imposition des avoirs en numéraire (Gesell, 1934; Keynes, 1936; Buiter et Panigirtzoglou, 2001; Goodfriend, 2000). Les taux d'intérêt à court terme ne peuvent être inférieurs à zéro parce que les gens ont la possibilité de détenir des espèces, qui sont assorties d'un taux de rendement nominal nul. Tout moyen d'abaisser en deçà de zéro ce taux de rendement aura pour effet de réduire d'autant la borne inférieure des taux d'intérêt nominaux. L'un de ces moyens serait d'imposer le numéraire. Une telle mesure pourrait toutefois comporter d'importants coûts sociaux, et son succès dépendrait de son applicabilité.

Conclusion

Dans l'ensemble, les chercheurs s'entendent sur le fait que le risque de voir les taux d'intérêt nominaux heurter la borne du zéro est peu élevé lorsque le taux d'inflation moyen atteint au moins 2 %, mais qu'il augmente rapidement quand ce taux tombe en deçà de 2 %. L'ampleur des chocs qui frappent l'économie, la manière dont se forment les anticipations d'inflation de même que celle dont sont mises en œuvre et communiquées les mesures de politique monétaire jouent toutes un rôle déterminant dans l'évaluation de ce risque.

Les estimations de probabilité effectuées à partir des variances relevées dans les données historiques peuvent être trompeuses. Il existe une foule de travaux intéressants sur la diminution observée de la variabilité de l'inflation et de la croissance de la production au Canada et dans de nombreux autres pays au cours des quelque deux dernières décennies — phénomène que certains ont appelé « la grande modération ». Bien que l'on ne connaisse pas avec certitude les causes de cette diminution, celle-ci pourrait signifier que la probabilité que les taux d'intérêt nominaux deviennent nuls est moindre dans les faits que ne l'indique la littérature à ce sujet. Mais comme le souligne Yates (2004), s'il existe des doutes quant aux estimations relatives à cette probabilité, il est plus prudent de supposer qu'elles sont inférieures et non supérieures à la réalité.

8. L'expansion de la base monétaire s'est révélée plutôt inefficace au Japon lorsque les taux d'intérêt avoisinaient le plancher zéro.

L'incidence de la borne du zéro sur la conduite de la politique monétaire est plus faible également lorsque celle-ci est crédible et que les attentes sont bien ancrées. Si la poursuite d'une cible de niveau des prix pourrait réduire encore la probabilité que les taux d'intérêt nominaux chutent à zéro, elle ne constitue pas un moyen infaillible d'éviter une telle issue. En définitive, puisqu'il n'existe aucun substitut parfait au canal des taux d'intérêt, les banques centrales optant pour une cible d'inflation doivent évaluer les coûts engendrés par une variabilité accrue de la production et de l'inflation face à la contrainte de non-négativité des taux d'intérêt par rapport aux avantages d'un taux moyen d'inflation plus bas. Leur décision devra donc s'appuyer sur une analyse en profondeur de ces coûts et de ces avantages à la lumière des préférences sociales qui leur sont associées.

Ouvrages et articles cités

Akerlof, G. A., W. T. Dickens et G. L. Perry (1996). « The Macroeconomics of Low Inflation », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, p. 1-59.

Amirault, D., et B. O'Reilly (2001). *The Zero Bound on Nominal Interest Rates: How Important Is It?*, document de travail n° 2001-6, Banque du Canada.

Babineau, B., C. Lavoie et N. Moreau (2001). *Risques et conséquences d'atteindre la borne inférieure du taux d'intérêt nominal de court terme*, document de travail n° 2001-22, ministère des Finances.

Bernanke, B. S. (2000). « Japanese Monetary Policy: A Case of Self-Induced Paralysis? », *Japan's Financial Crisis and Its Parallels to U.S. Experience*, sous la direction de R. Mikitani et A. S. Posen, Washington, Institute for International Economics, rapport spécial n° 13, p. 149-166.

Black, R., D. Coletti et S. Monnier (1998). « Les coûts et les avantages de la stabilité des prix », *Stabilité des prix, cibles en matière d'inflation et politique monétaire*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en mai 1997, Ottawa, Banque du Canada, p. 325-368.

Buiter, W. H., et N. Panigirtzoglou (2001). « Liquidity Traps: How to Avoid Them and How to Escape Them », *Reflections on Economics and Econometrics: Essays in Honour of Martin M. G. Fase*, sous la direction de W. F. V. Vanthoor et J. Mooij, De Nederlandsche Bank NV, p. 13-58.

Cozier, B., et C. Lavoie (1994). *Is There a Floor to Nominal Interest Rates? Evidence and Implications for the Conduct of Monetary Policy*, communication présentée à la réunion de l'Association canadienne d'économique, Université de Calgary, juin.

Crawford, A., et G. Wright (2001). *Downward Nominal-Wage Rigidity: Micro Evidence from Tobit Models*, document de travail n° 2001-7, Banque du Canada.

Eggertsson, G. B., et M. Woodford (2003). « The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, p. 139-211.

Feldstein, M. (2002). *The Role for Discretionary Fiscal Policy in a Low Interest Rate Environment*, document de travail n° 9203, National Bureau of Economic Research.

FOMC (Federal Open Market Committee) (2003). Déclaration publiée le 16 septembre. Internet : http: // www.federalreserve.gov / boarddocs / press / monetary / 2003 / 20030916.

Fortin, P. (1996). « The Great Canadian Slump », *Revue canadienne d'économique*, vol. 29, n° 4, p. 761-787.

Fortin, P., G. A. Akerlof, W. T. Dickens et G. L. Perry (2002). *Inflation and Unemployment in the U.S. and Canada: A Common Framework*, cahier de recherche n° 20-16, Département des sciences économiques, Université du Québec à Montréal.

Gesell, S. (1934). *The Natural Economic Order: A Plan to Secure an Uninterrupted Exchange of the Products of Labor, Free from Bureaucratic Interference, Usury and Exploitation*, San Antonio (Texas), Free-Economy Publishing. Paru en français en 1948 sous le titre *L'ordre économique naturel*, Paris, Marcel Rivière et Cie.

Goodfriend, M. (2000). « Overcoming the Zero Bound on Interest Rate Policy », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 32, n° 4, p. 1007-1035.

Ouvrages et articles cités (suite)

Kato, R., et S. I. Nishiyama (2005). « Optimal Monetary Policy When Interest Rates Are Bounded at Zero », *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 29, nos 1-2, p. 97-133.

Keynes, J. M. (1936). *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*, réédité en 1998 chez Payot, Paris.

Lavoie, C., et H. Pioro (2007). *The Zero Bound on Nominal Interest Rates: Implications for the Optimal Monetary Policy in Canada*, document d'analyse nº 2007-1, Banque du Canada.

Longworth, D. (2002). « Inflation et macroéconomie : changements survenus entre les années 1980 et 1990 », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 3-19.

Meltzer, A. H. (2001). « Monetary Transmission at Low Inflation: Some Clues from Japan in the 1990s », *Monetary and Economic Studies*, vol. 19, nº S-1, p. 13-34.

Rossiter, J. (2005). *Measurement Bias in the Canadian Consumer Price Index*, document de travail nº 2005-39, Banque du Canada.

Summers, L. (1991). « How Should Long-Term Monetary Policy Be Determined? », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 23, nº 3, p. 625-631.

Svensson, L. E. O. (2001). « The Zero Bound in an Open Economy: A Foolproof Way of Escaping from a Liquidity Trap », *Monetary and Economic Studies*, vol. 19, nº S-1, p. 277-312.

Taylor, J. B. (1993). « Discretion versus Policy Rules in Practice », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 39, p. 195-214.

Wolman, A. L. (1998). « Staggered Price Setting and the Zero Bound on Nominal Interest Rates », *Economic Quarterly*, Banque fédérale de réserve de Richmond, vol. 84, nº 4, p. 1-22.

——— (2005). « Real Implications of the Zero Bound on Nominal Interest Rates », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 37, nº 2, p. 273-296.

Woodford, M. (1999). « Commentary: How Should Monetary Policy Be Conducted in an Era of Price Stability? », *New Challenges for Monetary Policy*, actes d'un symposium tenu sous les auspices de la Banque fédérale de réserve de Kansas City à Jackson Hole (Wyoming) du 26 au 28 août, Kansas City, Banque fédérale de réserve de Kansas City, p. 277-316.

Yates, T. (2004). « Monetary Policy and the Zero Bound to Interest Rates: A Review », *Journal of Economic Surveys*, vol. 18, nº 3, p. 427-481.

Cibles d'inflation, cibles de niveau des prix et fluctuations des termes de l'échange du Canada

Donald Coletti et René Lalonde, département des Relations internationales

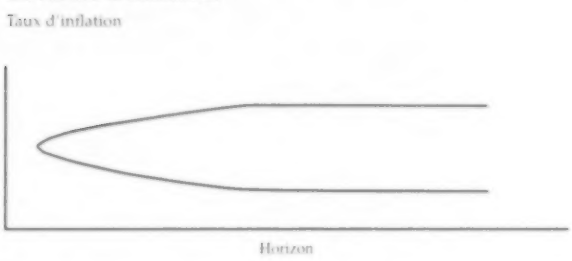
- *En dépit des nombreux succès qu'elle remporte, la poursuite de cibles d'inflation présente des points faibles notables. En particulier, elle ne permet pas de définir la trajectoire future du niveau des prix, ce qui peut être coûteux pour l'économie du fait de l'incertitude occasionnée.*
- *Un régime ciblant le niveau des prix réduit l'incertitude quant aux prix futurs, sans qu'on sache encore exactement si ce gain a pour corollaire un accroissement de l'instabilité macroéconomique, notamment l'instabilité causée par les chocs importants et persistants des termes de l'échange du Canada.*
- *Les recherches tendent à montrer que, comparativement à la poursuite de cibles d'inflation, un régime axé sur le niveau des prix atténue la volatilité des prix à la consommation et du taux d'intérêt nominal, mais qu'il y parvient en contrepartie d'une légère accentuation de la variabilité de l'écart de production.*
- *Ces résultats sont très sensibles à l'interaction entre l'incidence relative des divers chocs macroéconomiques et le degré de prospectivité du processus d'établissement des prix.*

En novembre 2006, le gouvernement canadien et la Banque du Canada ont annoncé la reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation (Banque du Canada, 2006). Aux termes d'une entente d'une durée de cinq ans, la Banque du Canada s'est engagée à maintenir le taux de variation de l'indice des prix à la consommation sur douze mois à 2 %, soit le point médian d'une fourchette cible allant de 1 à 3 %. Il s'agit de la plus récente des quatre ententes consécutives de ce genre prises depuis l'établissement des cibles de réduction de l'inflation en 1991. À l'époque, le Canada avait suivi l'exemple de la Nouvelle-Zélande, devenant ainsi le deuxième État au monde à adopter des cibles d'inflation; plus de 21 autres pays leur ont emboîté le pas depuis. L'adoption par tous ces pays d'un régime ciblant l'inflation témoigne du grand succès de cette approche. La preuve la plus éclatante de cela est probablement le fait que, malgré les nombreux défis posés par l'évolution macroéconomique, aucun de ces pays n'a abandonné ses cibles (Svensson, 2008).

En dépit de réalisations importantes — abaissement du taux d'inflation moyen et de la variabilité de l'inflation, attentes d'inflation mieux ancrées et fluctuations moindres de la production par rapport à la capacité —, la poursuite des cibles d'inflation comporte des points faibles notables. Plus particulièrement, elle n'implique pas un engagement crédible envers la stabilité à long terme du niveau des prix. Dans la pratique, lorsque le niveau des prix subit des chocs, les autorités qui ont l'inflation pour cible ne cherchent pas à renverser ces chocs; elles aident plutôt l'économie à les absorber. Comme le montre le Graphique 1, dans un contexte où l'économie fait l'objet de chocs aléatoires, l'incertitude concernant le niveau futur des prix ne cesse de s'accentuer à mesure que s'allonge l'horizon de planification,

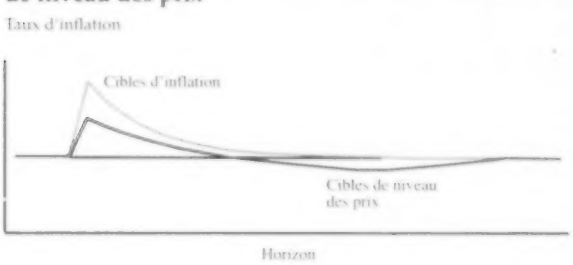
Graphique 1

Intervalles de confiance stylisés sous le régime de cibles d'inflation



Graphique 2

Poursuite de cibles d'inflation ou poursuite de cibles de niveau des prix



même si l'incertitude entourant l'inflation est plafonnée par la variance non conditionnelle de celle-ci. Un niveau futur des prix incertain pose problème surtout aux agents économiques réfractaires au risque qui sont parties à des contrats de longue durée établis en termes nominaux et imparfaitement indexés (par exemple, des prêts hypothécaires)[1]. Bien que l'importance quantitative de ce facteur d'incertitude demeure indéterminée, on le considère, du moins théoriquement, comme un point faible de la poursuite de cibles d'inflation[2].

Il existe une autre stratégie de politique monétaire qui, elle, s'emploie directement à résoudre le problème de l'incertitude quant aux prix et qui consiste à prendre pour cible le niveau des prix. La différence est que, dans ce cas, la banque centrale s'engage publiquement à atteindre une cible chiffrée concernant le niveau des prix, et non un taux donné d'inflation. Intuitivement, la différence entre ces deux méthodes est la suivante : sous un régime de cibles d'inflation, l'économie s'adapte aux chocs subis par le niveau des prix, tandis que, sous le second régime, de tels chocs sont renversés. Le Graphique 2 illustre la réaction différente de l'un et l'autre régime face à un choc positif touchant les prix. En concentrant leurs efforts sur l'atteinte d'une cible de niveau des prix, les banques centrales peuvent amoindrir l'incertitude liée au niveau futur des prix.

La cible de niveau des prix peut être représentée soit par une constante soit par une progression à un taux prédéterminé, par exemple 2 %, comme dans le Graphique 2. Selon certains, quand on permet à la cible de niveau des prix d'augmenter au lieu de demeurer constante, on réduit à la fois la probabilité que les taux d'intérêt nominaux heurtent la borne du zéro (voir Lavoie et Murchison dans la présente livraison) et celle de devoir affronter les effets potentiellement déstabilisants d'une déflation.

Ces dernières années, plusieurs études majeures ont comparé les mérites relatifs des deux régimes. Ambler (2007) et Côté (2007) résument ces travaux. En bref, les détracteurs de la poursuite de cibles de niveau des prix font habituellement valoir qu'une telle approche accroîtrait la variabilité macroéconomique de l'inflation et de la production. Leur argumentation est la suivante : ramener les prix à leur niveau cible entraîne une variabilité de l'inflation plus grande que le simple fait de ramener l'inflation au taux visé. Une plus forte volatilité de l'inflation conjuguée à la présence, dans l'économie, de rigidités nominales implique nécessairement une volatilité accrue des variables économiques réelles. À cela, certains ont répondu que, dans certaines conditions,

1. Il importe de souligner également que l'incertitude au sujet du niveau des prix a un effet dégressif. Les personnes à faible revenu ne peuvent pas aisément se prémunir contre cette incertitude.

2. Un courant de recherche divergent fait valoir que, lorsqu'il se produit des chocs de productivité, un niveau des prix constant, et donc « certain », nuit aux agents économiques qui concluent des contrats établis en termes nominaux (Selgin, 1997).

un régime ciblant le niveau des prix pourrait en fait assurer une meilleure stabilité macroéconomique que la poursuite de cibles d'inflation (Woodford, 1999). Ce point de vue s'appuie dans une large mesure sur l'hypothèse voulant que les attentes d'inflation future soient de nature prospective et prennent notamment en compte les déclarations et les actions d'une banque centrale hautement crédible. Sous un régime de cibles axées sur le niveau des prix, les attentes d'inflation ont un puissant effet stabilisateur, car elles limitent les réactions des agents établissant les prix et les salaires aux chocs qui se répercutent sur l'inflation.

Les détracteurs de la poursuite de cibles de niveau des prix font habituellement valoir qu'une telle approche accroîtrait la variabilité macroéconomique de l'inflation et de la production.

Le présent article résume en termes relativement peu techniques une nouvelle étude effectuée à la Banque du Canada sur la capacité relative des deux régimes (cibles de niveau des prix et cibles d'inflation) de stabiliser l'économie dans son ensemble en cas de chocs semblables à ceux qui ont frappé celle-ci dans le passé récent[3]. Dans la première partie, nous expliquons la méthodologie utilisée. Dans la deuxième, nous faisons état des résultats globaux, puis examinons un certain nombre d'analyses de sensibilité. La partie suivante est consacrée au rôle que jouent, dans la recherche, les chocs subis par les termes de l'échange du Canada. Notre intérêt pour ce type de choc découle du fait que, sous un régime ciblant le niveau des prix, des mouvements persistants des termes de l'échange pourraient nécessiter le recul marqué d'autres prix relatifs pour que le niveau moyen des prix soit ramené à la cible. En présence de rigidités nominales, la variabilité de la production pourrait s'en trouver accentuée. La rigidité inégale des prix — celle-ci étant supérieure dans le secteur des biens non échangeables comparativement au secteur des biens échangeables — vient étayer cette hypothèse. L'article se termine sur un survol des études à venir.

Méthodologie

Coletti, Lalonde et Muir (2008a et b), examinent la capacité relative des deux approches — cibles de niveau des prix et cibles d'inflation — de stabiliser l'ensemble de l'économie dans un modèle dynamique d'équilibre général de pointe portant sur plus d'un pays. Les auteurs recourent à une version considérablement simplifiée du modèle de l'économie mondiale (GEM) mis au point par le Fonds monétaire international (Pesenti, 2008). Cette version du GEM met en scène deux pays — le Canada et les États-Unis — et deux secteurs, celui des biens échangeables et celui des biens non échangeables. Ces derniers englobent tous les services, exception faite des services financiers. Tous les autres biens sont présumés échangeables.

L'un des principaux postulats de cette étude est que chaque pays produit une variété de biens échangeables (et non échangeables)[4]. La différenciation des produits confère aux entreprises un certain pouvoir de marché leur permettant de fixer un prix supérieur à leur coût marginal de production. En outre, elle permet au panier de produits canadiens exportés vers les États-Unis de se distinguer du panier des biens américains exportés au Canada, de sorte qu'il se crée une véritable différence entre les termes de l'échange et le taux de change réel[5]. Parmi les autres caractéristiques importantes du modèle, citons la présence de rigidités nominales se rapportant aux salaires et aux prix. Le modèle prévoit aussi une forme d'indexation de l'inflation selon son évolution passée; cette caractéristique reflète en quelque sorte l'existence d'agents économiques qui affichent des comportements intuitifs en matière de fixation des prix, car ils fondent leurs attentes quant à l'inflation future sur les taux observés pendant la dernière période. Des rigidités réelles, comme la ténacité des habitudes en matière de consommation et de loisirs et la présence de coûts d'ajustement de l'investissement, contribuent à expliquer la persistance des mouvements observés dans l'économie réelle.

3. Ce résumé se fonde en partie sur Coletti, Lalonde et Muir (2008a), à paraître dans une livraison spéciale des *IMF Staff Papers* sur le modèle de l'économie mondiale (GEM) du Fonds monétaire international et ses applications (2008). On trouvera une description technique complète dans Coletti, Lalonde et Muir (2008b).

4. Les auteurs, tout comme Erceg, Henderson et Levin (2000), postulent également que les travailleurs apportent au marché de la main-d'œuvre des compétences diversifiées. Pour lire une description non technique plus complète du modèle, voir Coletti, Lalonde et Muir (2008b).

5. L'un des inconvénients du modèle est qu'il n'inclut pas explicitement un secteur des produits de base. Ces produits sont particulièrement importants pour la compréhension de l'évolution des termes de l'échange du Canada. Il s'agit là d'une piste pour des recherches futures.

L'étude met en parallèle de simples règles comportant soit une cible de niveau des prix soit une cible d'inflation pour déterminer lesquelles sont plus aptes à stabiliser l'économie, en soumettant le modèle à deux pays à des chocs de même ampleur que ceux qui ont frappé le Canada et les États-Unis durant la période 1983-2004[6]. Les auteurs présument que la banque centrale tient à réduire deux sources de volatilité : celle de la production par rapport à la capacité et celle de la hausse des prix à la consommation[7]. Plus précisément, elle cherche à minimiser le plus possible la fonction de perte quadratique suivante :

$$L = \sigma_{\pi}^2 + \sigma_{écarty}^2 + 0{,}1 \cdot \sigma_{\Delta R}^2, \qquad (1)$$

où σ_{π}^2, $\sigma_{écarty}^2$ et $\sigma_{\Delta R}^2$ sont les variances non conditionnelles de l'écart entre le taux d'accroissement des prix à la consommation (π) et le taux d'inflation visé (π^T), de l'écart de production (*écarty*) et des modifications du taux directeur (ΔR)[8]. La représentation sous forme quadratique est compatible avec le fait que, pour les banques centrales, les écarts substantiels par rapport à la cible sont démesurément plus coûteux que les écarts de faible amplitude. Les pondérations attribuées aux divers éléments de la fonction impliquent que la banque centrale se préoccupe autant des écarts de l'inflation par rapport à la cible que de l'écart de production. L'attribution d'un faible coefficient à la modification du taux directeur élimine des règles qui ont pour effet de faire tomber le taux d'intérêt nominal au plancher zéro dans plus de 5 % des cas[9].

Nous présumons que la banque centrale s'engage à établir le taux directeur contemporain, R, suivant une règle simple :

$$R_t = \rho R_{t-1} + (1-\rho)R^* + \varphi_p(E_t p_{t+k} - \eta E_t p_{t+k-1} - p_{t+k}^T + \eta p_{t+k-1}^T) + \varphi_y(écarty_t), \qquad (2)$$

où R^* correspond à la somme du taux d'intérêt à court terme réel moyen et du taux d'inflation tendanciel, p représente le niveau logarithmique des prix à la consommation et E_t désigne les attentes formées pendant la période t[10]. Pour un régime de cibles d'inflation, $\eta = 1$, alors que pour un régime axé sur le niveau des prix, $\eta = 0$. La banque centrale détermine le coefficient de lissage du taux d'intérêt (ρ), l'ampleur de sa réaction aux écarts attendus de la hausse des prix à la consommation (ou du niveau des prix) par rapport à la cible (φ_p), l'ampleur de sa réaction à l'écart de production (φ_y) et le degré de prospectivité de sa politique monétaire (k), pour minimiser la fonction objectif énoncée sous (1).

Les paramètres du modèle ont été choisis de manière à ce que celui-ci puisse reproduire fidèlement certaines des principales caractéristiques des économies canadienne et américaine[11]. Il importe de souligner également sa capacité de simuler la persistance de la hausse des prix à la consommation et des salaires sur la période étudiée. L'étalonnage cadre théoriquement avec l'hypothèse voulant que, pour environ 40 % des entreprises et des consommateurs-travailleurs (dits agents au comportement empirique), les attentes d'inflation s'appuient exclusivement sur le taux d'inflation de la période précédente. On présume que pour les 60 % qui restent (agents au comportement prospectif), les attentes d'inflation sont établies d'une manière plus orientée vers l'avenir et tiennent compte de tous les renseignements disponibles, y compris la structure de l'économie, la distribution des chocs et la réaction de la banque centrale.

Résultats

Appliquant à leur modèle un ensemble de chocs macroéconomiques semblables à ceux qui ont été observés au cours de la période 1983-2004, Coletti, Lalonde et Muir montrent que la poursuite d'une cible de niveau des prix génère un peu plus de stabilité au sein de

6. Bien que tous les chocs soient considérés comme temporaires, certains peuvent durer très longtemps (par exemple, les chocs de productivité). On trouvera dans Coletti, Lalonde et Muir (2008a et b) des renseignements détaillés sur les chocs.

7. Pour évaluer les mérites de divers cadres de conduite de la politique monétaire, on peut aussi choisir des règles qui priorisent le bien-être du consommateur représentatif dans le modèle. Cette méthode présente un avantage de taille, car elle permet de voir quelles variables devraient être stabilisées par la politique monétaire. En revanche, elle implique que la fonction bien-être est exclusive au modèle.

8. L'écart de production correspond à la différence entre la production effective et le niveau de production qui peut être atteint à partir du capital existant, du niveau de la productivité totale des facteurs et de la tendance affichée par le nombre total d'heures travaillées.

9. Ce calcul repose sur l'hypothèse voulant que le taux d'intérêt réel moyen soit de 3 %, et le taux d'inflation tendanciel, de 2 %.

10. Notre analyse tient seulement compte des prix à la consommation dans la fonction de réaction monétaire. Il pourrait être préférable de prendre pour cible un autre indice des prix (par exemple, un indice des prix des biens non échangeables), particulièrement dans le cas d'un régime ciblant le niveau des prix. Le choix du meilleur indice cible fait actuellement l'objet de recherches.

11. La composante tendancielle des données réelles est éliminée à l'aide du filtre de Hodrick-Prescott (H-P), avec un paramètre de rigidité fixé à 10 000. Cette même composante est extraite de toutes les variables canadiennes nominales à l'aide de la cible d'inflation ultérieure à 1991 et de la cible d'inflation implicite calculée à partir de la projection économique du personnel de la Banque du Canada pour la période 1983-1990 (Amano et Murchison, 2005). Pour ce qui est de toutes les variables nominales américaines, la tendance est éliminée à l'aide d'une estimation du taux d'inflation implicite aux États-Unis (Lalonde, 2005).

l'économie que ne le font les cibles d'inflation, en ce sens qu'elle réduit la moyenne pondérée de l'accroissement des prix à la consommation, l'écart de production et la variabilité des taux d'intérêt nominaux au Canada (Tableau 1). Plus précisément, un régime axé sur le niveau des prix permet une atténuation de la variabilité de la hausse des prix à la consommation et des taux d'intérêt nominaux moyennant une volatilité légèrement accrue de l'écart de production.

Un régime axé sur le niveau des prix permet une atténuation de la variabilité de la hausse des prix à la consommation et des taux d'intérêt nominaux moyennant une volatilité légèrement accrue de l'écart de production.

Comme l'indique le Tableau 1, la différence quantitative entre les deux cadres de conduite de la politique monétaire est plutôt minime (0,5 %) si l'on en juge par le gain que procure l'abandon d'une règle historique à la Taylor (1993) pour la règle optimale propre à la poursuite de cibles d'inflation[12]. Il faut se rappeler toutefois que la règle privilégiée en matière de cibles d'inflation attribue un coefficient de pondération très élevé au lissage des taux d'intérêt (Tableau 2). Toutes choses égales par ailleurs, lorsque ce coefficient se rapproche de 1, la banque centrale ciblant l'inflation se conduit de plus en plus comme si elle visait une cible de niveau des prix. Un taux d'intérêt retardé auquel est associé un coefficient de 1 signifie que les taux d'intérêt nominaux continueront à augmenter tant que l'inflation demeurera au-dessus du taux ciblé, neutralisant ainsi l'incidence du choc initial subi par le niveau des prix. Il convient également de noter que le degré de lissage des taux d'intérêt qu'implique le modèle dépasse de loin celui habituellement estimé empiriquement à l'aide des règles simples associées aux cibles d'inflation[13].

Coletti, Lalonde et Muir tentent de cerner la robustesse de ces résultats en procédant à deux grandes analyses de sensibilité. La première confirme ce que révélaient les recherches existantes, à savoir que la capacité de stabiliser l'économie des régimes ciblant le niveau des prix, comparativement aux régimes de cibles d'inflation, dépend du caractère prospectif du processus de fixation des prix. Plus les prix sont déterminés de façon prospective, plus il est facile pour la banque centrale de s'engager de manière crédible à réduire la variabilité de l'inflation à l'aide d'une cible de niveau des prix sans amplifier exagérément les cycles de l'économie réelle. D'après nos calculs, les cibles d'inflation l'emportent sur les cibles de niveau des prix lorsque le pourcentage des agents qui établissent les prix et les salaires de façon intuitive passe de 40 % à 50 %. Des données plus récentes incitent cependant à revoir à la baisse le poids des agents dont les attentes d'inflation reposent sur l'évolution passée. En fait, nous inférons de la faible persistance de la hausse des prix et des salaires observée au Canada depuis l'adoption de cibles d'inflation que le pourcentage des agents au comportement empirique a probablement été plus proche de zéro

Tableau 1

Stabilisation macroéconomique

	Cible d'inflation	Cible de niveau des prix
Fonction de perte*	2,15	2,13
Gain additionnel**	–	0,5 %
Écarts-types de variables clés obtenus après application de règles optimales		
Hausse des prix à la consommation	0,50	0,41
Écart de production	1,34	1,37
Taux d'intérêt (variation)	1,09	1,02

* Les chiffres ayant été arrondis, la somme des composantes de la fonction de perte peut ne pas correspondre au résultat indiqué.

** Il s'agit du gain additionnel obtenu lorsqu'on remplace la règle simple optimale propre aux cibles d'inflation par celle liée aux cibles de niveau des prix, comparativement au gain découlant de l'abandon de la règle historique de Taylor au profit de la règle simple optimale propre aux cibles d'inflation.

Tableau 2

Règles simples et optimales de politique monétaire

	Cible d'inflation	Cible de niveau des prix
k	2	3
ρ	0,97	0,85
φ_p	2,44	3,74
φ_y	0,70	0,85

12. Voir les précisions données par Coletti, Lalonde et Muir (2008b) sur les règles de Taylor servant à étalonner le modèle dans le temps.

13. Les raisons à cela sont intéressantes mais débordent du cadre du présent article.

que de 40 %. Les constatations auxquelles parviennent Levin, Natalucci et Piger (2004) sont encore plus éloquentes. Ces chercheurs montrent que les attentes d'inflation des entreprises canadiennes du secteur privé (mais aussi des entreprises d'autres pays ciblant l'inflation) ont été dissociées de l'inflation retardée entre 1994 et 2003. En outre, au Canada, la proportion des contrats salariaux en termes nominaux incluant des clauses d'indexation au coût de la vie basée sur l'inflation passée a reculé à environ 10 % ces dernières années, alors qu'elle était de 25 % pendant les années 1980 (Fay et Lavoie, 2002)[14]. Cette évolution de la situation milite en faveur de la poursuite de cibles de niveau des prix.

Il apparaît également que l'efficacité relative des différents cadres de conduite de la politique monétaire dépend de l'étroit rapport qui existe entre le pourcentage des agents au comportement empirique et l'incidence des divers chocs. Plus précisément, tant que ce pourcentage reste élevé, la tenue globale de l'économie est influencée par l'importance relative des chocs subis.

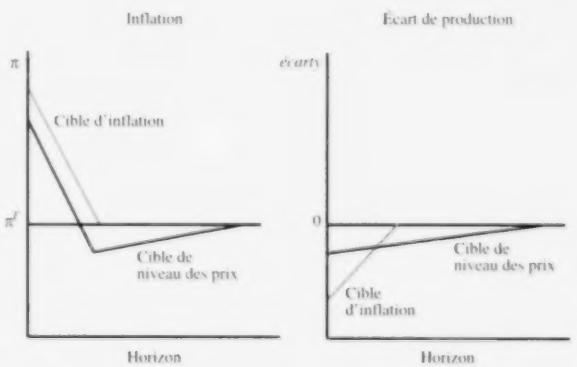
Avec l'étalonnage retenu pour le scénario de base, un régime ciblant le niveau des prix l'emporte sur la poursuite de cibles d'inflation quand des chocs économiques, comme des chocs de demande intérieure ou tout choc d'origine étrangère (chocs de type A), poussent les prix à la consommation et l'écart de production dans la même direction[15]. À l'inverse, des cibles d'inflation produisent plus de stabilité macroéconomique que des cibles de niveau des prix lorsque les chocs infligés à l'économie — aux prix et salaires intérieurs par exemple (chocs de type B) — amènent l'inflation et l'écart de production à évoluer en sens opposé[16].

Dans un régime où le niveau des prix est ciblé, l'écart de production cumulatif est certes plus important que dans un régime de cibles d'inflation, mais sa variance est moindre.

On comprend intuitivement le phénomène lorsqu'on examine des chocs de type A et B en présumant qu'aucun agent ne fixe les prix ou les salaires de manière empirique. Imaginons d'abord un choc positif des prix intérieurs (choc de type B) sous un régime de cibles de niveau des prix (Graphique 3). La banque centrale, parce qu'elle s'est engagée à maintenir l'évolution du niveau des prix sur une trajectoire donnée, devra obtenir sous ce régime des taux d'inflation plus bas que si elle poursuivait une cible d'inflation. En conséquence, la hausse initiale de l'inflation est moindre quand les autorités visent une cible de niveau des prix au lieu d'une cible d'inflation. La variabilité de l'inflation ne diminue pas simplement parce qu'une trajectoire cible pour l'évolution du niveau des prix a été annoncée. Afin d'atténuer la volatilité de l'inflation, la banque centrale génère une offre excédentaire cumulative relativement plus grande en régime de cibles de niveau des prix qu'en régime de cibles d'inflation. En fait, tant que le niveau des prix reste supérieur à l'objectif recherché, la banque centrale ciblant le niveau des prix doit créer une offre excédentaire. Toutes choses égales par

Graphique 3

Choc positif des prix



14. D'ailleurs, Amano, Ambler et Ireland (2008) montrent que la proportion de tels contrats serait encore moindre sous un régime de cibles de niveau des prix.

15. Par exemple, un choc positif de la demande américaine entraîne une hausse des exportations canadiennes, un écart de production positif au Canada, ainsi qu'une augmentation du prix des importations canadiennes et de l'inflation au pays. À l'oppose, un choc de prix négatif (ou un choc de productivité positif) dans le secteur des biens non échangeables aux États-Unis provoque un accroissement de la demande de main-d'œuvre dans ce pays, de même qu'une hausse des salaires et des prix des biens échangeables produits aux États-Unis. À son tour, le renchérissement des biens échangeables américains se traduit par une majoration des prix des importations canadiennes et une demande excédentaire positive au Canada, en raison d'une poussée des exportations vers les États-Unis.

16. De façon plus formelle, les chocs de prix et de salaires correspondent à des variations du degré de concurrence observé sur les marchés des biens et du travail.

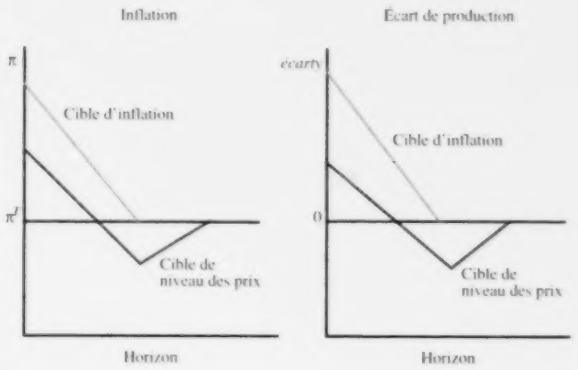
ailleurs, elle jugera optimal de générer au départ une offre excédentaire moindre et plus durable que si elle visait une cible d'inflation. Ainsi, dans un régime où le niveau des prix est ciblé, l'écart de production cumulatif est certes plus important que dans un régime de cibles d'inflation, mais sa variance est moindre[17].

Prenons maintenant le cas d'un choc de demande positif (choc de type A). Là encore, à cause de l'engagement de la banque centrale à l'égard d'une trajectoire cible pour l'évolution du niveau des prix (Graphique 4), le taux d'inflation augmente moins au début que sous un régime de cibles d'inflation. Cet engagement signifie aussi que la banque centrale devra créer une offre excédentaire à un moment futur quelconque, ce qu'elle n'est pas tenue de faire lorsqu'elle poursuit une cible d'inflation. De plus, le creusement initial de l'écart de production est moindre avec une cible de niveau des prix qu'avec une cible d'inflation. En conséquence, tant l'écart de production cumulatif que la variance de l'écart de production sont inférieurs à ce qu'ils seraient sous un régime de cibles d'inflation.

Lorsque les prix et les salaires ne sont pas déterminés empiriquement, les avantages comparatifs des cibles de niveau des prix sur les cibles d'inflation s'avèrent plus marqués en présence de chocs de type A plutôt que de chocs de type B. Plus la proportion d'agents au comportement empirique s'élève, plus la banque centrale a de la difficulté à réduire la variabilité de l'inflation sans engendrer une accentuation assez forte de la volatilité de l'écart de production. Comme l'ont fait ressortir Coletti, Lalonde et Muir, quand le pourcentage des agents qui établissent les prix et les salaires de manière intuitive atteint environ 40 %, la variabilité de la production et de l'inflation est mieux atténuée par des cibles de niveau des prix en cas de choc de type A, alors qu'à l'inverse, les cibles d'inflation donnent de meilleurs résultats face à des chocs de type B. Au final, la capacité générale des autorités appliquant l'un ou l'autre régime de stabiliser l'économie dépend, entre autres choses, de l'incidence relative des chocs de type A et B.

Graphique 4

Choc de demande positif



17. Rappelons que la variance est donnée par l'écart de production au carré.

Chocs des termes de l'échange

Passons maintenant à l'enjeu plus précis que représentent les chocs considérables et persistants des termes de l'échange. Les termes de l'échange sont le rapport entre les prix des exportations d'un pays et ceux de ses importations. L'évolution de ce rapport au Canada depuis 1961 est retracée au Graphique 5. L'économie canadienne étant plutôt petite, les prix tant de ses importations que de ses exportations dépendent beaucoup (mais pas totalement) de la conjoncture étrangère. Historiquement, les termes de l'échange du Canada ont surtout été influencés par les mouvements des cours mondiaux de ses principales exportations (nettes) — produits de base énergétiques et non énergétiques —[18], de même que par la variation des prix de ses principales

Graphique 5

Termes de l'échange du Canada

La période d'échantillonnage va de 1983 à 2004

18. Le secteur des produits de base compte pour environ 11 % du produit intérieur brut du Canada et accapare 45 % de la valeur totale de nos exportations (Duguay, 2006).

importations (nettes) — ordinateurs et périphériques (Amano, Coletti et Murchison, 2000). Ces dernières années, le recul du prix des biens de consommation provenant des économies émergentes a aussi soutenu les termes de l'échange du Canada (Duguay, 2006, et Macdonald, 2007)[19].

De l'avis général, une amélioration des termes de l'échange du Canada a de fortes retombées positives sur l'économie nationale[20]. Elle signifie, toutes choses égales par ailleurs, que le prix des biens canadiens vendus à l'étranger a augmenté par rapport aux prix des biens achetés à l'étranger. Les Canadiens bénéficient ainsi d'un transfert net de richesse de la part de leurs partenaires commerciaux qui influe sur leur comportement de deux manières. D'abord, leur pouvoir d'achat réel s'étant accru, les Canadiens pourront consommer davantage. Ensuite, ils auront tendance à acheter proportionnellement plus de produits importés que de biens produits au pays. Une hausse des termes de l'échange modifie aussi les niveaux d'activité relatifs des divers secteurs de l'économie, à mesure que la main-d'œuvre et le capital migrent vers les branches qui dégagent des rendements plus élevés.

L'intérêt que nous portons aux chocs des termes de l'échange est lié à l'importance qu'ils revêtent pour l'économie canadienne et au fait qu'ils commandent des réactions différentes selon que la politique monétaire est fondée sur des cibles de niveau des prix ou sur des cibles d'inflation. Une banque centrale ciblant l'inflation fera peu de cas de la variation initiale du niveau général des prix à la consommation causée par la modification des termes de l'échange et s'attachera plutôt à ramener l'inflation globale au taux visé. Pour y parvenir, elle devra peut-être modifier légèrement son taux directeur, ce qui se répercutera sur l'écart de production et sur les niveaux de production, tant dans le secteur des biens échangeables que dans celui des biens non échangeables.

À l'opposé, dans un régime axé sur le niveau des prix, les fluctuations des termes de l'échange pourraient contraindre les autorités à modifier sensiblement les autres prix relatifs afin de ramener le niveau moyen des prix à la consommation sur sa trajectoire. La volatilité accrue de l'inflation risquerait d'accentuer la variabilité de la production, surtout que les rigidités de prix sont plus fortes dans le secteur des biens non échangeables que dans celui des biens échangeables.

Dans un régime axé sur le niveau des prix, les fluctuations des termes de l'échange pourraient contraindre les autorités à modifier sensiblement les autres prix relatifs afin de ramener le niveau moyen des prix à la consommation sur sa trajectoire.

Rappelons cependant que, dans un tel régime, des facteurs d'équilibre sont à l'œuvre. Comme nous l'avons expliqué précédemment, un engagement crédible à l'égard d'une cible de niveau des prix peut rendre l'inflation moins volatile qu'elle ne le serait sous un régime de cibles d'inflation. L'importance quantitative de ce canal est inversement proportionnelle au nombre d'agents au comportement empirique mais croît proportionnellement à celui des chocs de type A.

Il importe donc de cerner les causes des fluctuations des termes de l'échange pour pouvoir mesurer le poids relatif des forces qui s'affrontent sous un régime ciblant le niveau des prix. Une analyse historique, conduite à partir de la version simplifiée à deux pays du modèle de l'économie mondiale (GEM), tend à imputer l'essentiel de la variabilité des termes de l'échange du Canada à des chocs externes, qui engendrent une corrélation positive entre l'écart de production et la hausse des prix à la consommation au Canada. Les mouvements de la consommation aux États-Unis, la variation des importations américaines et les fluctuations des taux de change sont les principaux chocs concernés[21]. Ainsi,

19. Certains chocs des termes de l'échange peuvent toutefois être d'origine intérieure. Dans quelques secteurs par exemple, la conjoncture canadienne est de nature à influer sur les prix internationaux vu la part importante de marché que détiennent les producteurs canadiens; c'est le cas pour les cours du gaz naturel en Amérique du Nord. Inversement, les entreprises canadiennes peuvent aussi souffrir d'une baisse de la demande sur les marchés étrangers si elles vendent des produits relativement différenciés (modèles de véhicules automobiles, matériel de télécommunication, pièces d'avion et matériel de transport).

20. Sauf dans le cas où elle émanerait d'un choc d'offre négatif dans un secteur où le Canada disposerait d'un pouvoir de marché important.

21. Cette corrélation est peut-être sensible à la formulation et à l'étalonnage du modèle ainsi qu'à la période étudiée. Dans ce cas-ci, la période analysée, qui va de 1983 à 2004, ne couvre qu'une partie de la période de 2003 à 2007, où les termes de l'échange canadiens ont enregistré une forte croissance sous l'effet de la demande vigoureuse de produits de base par les économies émergentes d'Asie; elle ne couvre pas non plus les deux grands chocs d'offre mondiaux qui ont pesé sur les prix du pétrole au début des années 1970 et 1980. L'incidence que pourraient avoir ces événements pour l'évaluation des mérites respectifs des deux régimes (cibles de niveau des prix et cibles d'inflation) est actuellement à l'étude.

les auteurs constatent que l'effet stabilisateur d'un engagement crédible des autorités à l'égard de la cible de niveau des prix l'emporte sur l'influence des autres facteurs à l'œuvre. En conséquence, ils concluent qu'un régime axé sur le niveau des prix génère une plus grande stabilité économique qu'un régime ciblant l'inflation dans le contexte de chocs subis par les termes de l'échange du Canada.

Conclusions et travaux à venir

L'étude de la Banque du Canada menée par Coletti, Lalonde et Muir, et dont rend compte le présent article, indique que la stabilité macroéconomique serait un peu mieux servie par des cibles de niveau des prix que par des cibles d'inflation. De plus, la même conclusion s'impose lorsque l'analyse est limitée aux chocs jugés les plus déterminants dans l'évolution des termes de l'échange du Canada au cours de la période 1983-2004. Une constatation importante est que, quel que soit le régime en place (cibles de niveau des prix ou cibles d'inflation), la capacité relative des autorités de stabiliser l'économie dépend en bonne partie de la proportion d'agents au comportement empirique au sein de l'économie et de l'incidence relative des différents types de chocs auxquels cette dernière peut être soumise.

L'analyse de ces auteurs étant ternie par plusieurs grandes incertitudes, ses résultats n'ont qu'une valeur indicative. Plus particulièrement, la structure et l'étalonnage du modèle utilisé ne sont que des approximations imparfaites de l'économie réelle. En outre, l'incidence relative des futurs chocs pourrait être très différente de ce qu'elle a été durant la période d'observation, soit de 1983 à 2004.

La Banque du Canada effectue actuellement beaucoup de recherche pour favoriser une meilleure compréhension des avantages et des coûts relatifs de la poursuite de cibles fondées sur le niveau des prix. Ces travaux visent notamment à approfondir l'analyse exposée ici et qui examinait le rôle particulier que pourraient jouer des chocs de termes de l'échange. En particulier, l'objet de certaines des recherches entreprises est 1) de déterminer quelles conséquences découleraient de l'intégration formelle d'un secteur des produits de base dans l'analyse[22], 2) d'évaluer si les résultats obtenus diffèrent en présence de chocs permanents sur les termes de l'échange et 3) de déterminer quel indice se prêterait le mieux à l'établissement d'une cible de niveau des prix. Enfin, comme les mouvements prononcés et persistants des termes de l'échange engendrent des fluctuations substantielles de la production et de l'emploi entre les divers secteurs économiques et régions du pays, on comprendra tout l'intérêt qu'il y a à bien cerner l'impact, sur les mérites respectifs des différents régimes, de l'existence de coûts associés à la réallocation du capital et de la main-d'œuvre entre les secteurs.

22. Cette nouvelle analyse s'appuie sur la version du modèle de l'économie mondiale de la Banque du Canada (BOC-GEM, Lalonde et Muir, 2007), qui diffère sensiblement de la version simplifiée employée par Coletti, Lalonde et Muir. En particulier, il englobe cinq régions ainsi que des secteurs énergétiques et non énergétiques.

Ouvrages et articles cités

Amano, R., S. Ambler et P. Ireland (2008). *Price-Level Targeting, Indexation, and Welfare*, document de travail, Banque du Canada. À paraître.

Amano, R., D. Coletti et S. Murchison (2000). *Empirical Estimation and the Quarterly Projection Model: An Example Focusing on the External Sector*, document de travail n° 104, Sveriges Riksbank.

Amano, R., et S. Murchison (2005). « Factor-Market Structure, Shifting Inflation Targets, and the New Keynesian Phillips Curve », *Issues in Inflation Targeting*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en avril 2005, Ottawa, Banque du Canada, p. 89-109.

Ambler, S. (2007). *Price-Level Targeting and Stabilization Policy: A Review*, document d'analyse n° 2007-11, Banque du Canada.

Ouvrages et articles cités (suite)

Banque du Canada (2006). *Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation : note d'information*, Ottawa, Banque du Canada. Internet : http: // www.banqueducanada.ca/fr/presse/background_nov06-f.pdf.

Coletti, D., R. Lalonde et D. Muir (2008a). « Inflation Targeting and Price-Level Path Targeting in the GEM: Some Open Economy Considerations », *IMF Staff Papers*. À paraître.

——— (2008b). *Inflation Targeting and Price-Level Path Targeting in the GEM: Some Open Economy Considerations*, document de travail, Banque du Canada. À paraître.

Côté, A. (2007). *Price-Level Targeting*, document d'analyse n° 2007-8, Banque du Canada.

Duguay, P. (2006). *Productivité, termes de l'échange et ajustement économique*, discours prononcé devant l'Association canadienne de science économique des affaires, Kingston (Ontario), 28 août.

Erceg, C. J., D. W. Henderson et A. T. Levin (2000). « Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts », *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, n° 2, p. 281-313.

Fay, B., et S. Lavoie (2002). « Le rôle de l'incertitude dans les décisions concernant la durée des contrats de travail : examen des données canadiennes et implications », *Ajustement des prix et politique monétaire*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en novembre 2002, Ottawa, Banque du Canada, p. 167-210.

Lalonde, R. (2005). *Endogenous Central Bank Credibility in a Small Forward-Looking Model of the U.S. Economy*, document de travail n° 2005-16, Banque du Canada.

Lalonde, R., et D. Muir (2007). *The Bank of Canada's Version of the Global Economy Model (BoC-GEM)*, rapport technique n° 98, Banque du Canada.

Lavoie, C., et S. Murchison (2008). « La borne limitant à zéro les taux d'intérêt nominaux et son incidence sur la conduite de la politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada*, présente livraison, p. 31-39.

Levin, A. T., F. M. Natalucci et J. M. Piger (2004). « The Macroeconomic Effects of Inflation Targeting », *Review*, Banque fédérale de réserve de St. Louis, vol. 86, n° 4, p. 51-80.

Macdonald, R. (2007). « Un syndrome chinois plutôt que hollandais », *L'observateur économique canadien*, Statistique Canada, vol. 20, n° 10, p. 3.1-3.10. Publication n° 11-010-XIB au catalogue.

Pesenti, P. (2008). « The Global Economy Model (GEM): Theoretical Framework », *IMF Staff Papers*. À paraître.

Selgin, G. A. (1997). *Less Than Zero: The Case for a Falling Price Level in a Growing Economy*, Institute of Economic Affairs, coll. « Hobart Papers », n° 132.

Svensson, L. E. O. (2008). « Inflation Targeting », *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2e éd., sous la direction de L. Blum et S. Durlauf. À paraître en mai.

Taylor, J. B. (1993). « Discretion Versus Policy Rules in Practice », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 39, p. 195-214.

Woodford, M. (1999). *Optimal Monetary Policy Inertia*, document de travail n° 7261, National Bureau of Economic Research.

Publications de la Banque du Canada

Rapport annuel*

Rapport sur la politique monétaire*. Paraît deux fois l'an.

Mise à jour du Rapport sur la politique monétaire*. Paraît en janvier et en juillet.

Revue du système financier*. Paraît en juin et en décembre.

Revue de la Banque du Canada*. Paraît chaque trimestre. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements à la page 2.)

Discours et déclarations du gouverneur*

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada*. Paraît chaque mois.

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières*. Paraît tous les vendredis. (Envoi par la poste sur abonnement)

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information*

Les conférences Thiessen*

Au-delà de l'argent : l'architecture et les œuvres d'art de la Banque du Canada
Publié en 2007, cet ouvrage propose une visite du siège de la Banque qui met en valeur des éléments remarquables de son architecture, de son aménagement intérieur et de sa décoration, ainsi que certaines facettes de la restauration et de la préservation des lieux. On y montre aussi différentes œuvres faisant partie de la collection d'art de la Banque. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition**.

L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens
Publié en 2006, ce livre commémoratif entraîne le lecteur dans les coulisses du monde exigeant de la conception des billets de banque. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition**.

La Banque du Canada : une histoire en images
Publié en 2005 pour le 70e anniversaire de la Banque, ce livre commémoratif relate l'histoire de l'institution depuis 1935. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition**.

Le dollar canadien : une perspective historique*
James Powell (2e édition, publiée en décembre 2005). Offert au prix de 8 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

La transmission de la politique monétaire au Canada*
Publié en 1996. Offert au prix de 20 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale. Document consultable à l'adresse http://www.banqueducanada.ca/fr/res/autre/herm-98f.html.

Le bilinguisme à la Banque du Canada*. Paraît chaque année.

Catalogue des publications de la Banque du Canada, 2007*
Recueil de résumés succincts des articles et études publiés en 2007. Comprend aussi une liste des travaux publiés par les économistes de la Banque dans des revues externes et dans des actes de colloques tenus à l'extérieur.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002*
James F. Dingle (publié en juin 2003)

La Banque en bref* (publié en mars 2004; révisé en 2007)

Actes de colloques*
On peut se procurer des copies papier des actes des colloques tenus jusqu'en avril 2005 (inclusivement) au prix de 15 $ CAN l'exemplaire, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale; les actes de ces colloques peuvent aussi être consultés dans le site Web de la Banque. Les études et autres communications présentées à des colloques, séminaires et ateliers tenus par la Banque depuis mai 2005 sont publiées uniquement dans le site Web de l'institution.

Rapports techniques, documents de travail et documents d'analyse*
Les rapports techniques, les documents de travail et les documents d'analyse sont publiés en règle générale dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue. On peut obtenir gratuitement un exemplaire de ces publications. Les rapports techniques publiés à partir de 1982 et les documents de travail parus depuis 1994 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque.
Les documents d'analyse concernent des travaux de recherche terminés qui portent sur des questions techniques relatives aux grandes fonctions et au processus décisionnel de la Banque. Ils sont destinés aux spécialistes et aux banquiers centraux. Les documents d'analyse parus en 2007 et en 2008 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque.

Pour obtenir plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la :

Diffusion des publications
Département des Communications
Banque du Canada
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9
Téléphone : 613 782-8248
Numéro sans frais en Amérique du Nord : 1 877 782-8248
Adresse électronique : publications@banqueducanada.ca

---

* Ces publications peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse **http://www.banqueducanada.ca**.
** Il est possible de télécharger quelques pages de ces livres, en guise d'échantillon, à partir du site Web de la Banque.